COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DES SÉANCES

DE

L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

PRÉSENTÉS

PAR LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL

TOME QUARANTE-CINQUIÈME

ANNÉE 1959

N° 4. — Séances des 11 et 18 Février 1959

NSP
RAM
MW

PARIS

ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

18, RUE DE BELLECHASSE, 18

(7e Arrt) — Invalides : 10-37

WEALTH MYCOLOGICAL
20 APR 1959

La Bibliothèque de l'Académie d'Agriculture est ouverte tous les jours, de 14 heures à 17 heures, sauf le samedi. Le Bibliothécaire se tient à la disposition des lecteurs et chercheurs autorisés qui devront se présenter à lui pour y avoir accès.

L'Académie d'Agriculture de France

Son rôle, ses travaux

L'Académie d'Agriculture de France, instituée sous Louis XV, a été reconnue comme établissement d'utilité publique par décret du 23 août 1878 de M. le Président de la République Française.

Elle s'honore d'avoir, dans le passé, compté dans son sein à côté des praticiens les plus éminents de l'agriculture française, de grands savants comme Pasteur, Boussingault, Dumas, Chevreul, Deherain, Schlœsing, de Vilmorin, Dechambre, de Candolle, Mathieu de Dombasle, Hickel, Bouvier et tant d'autres aujourd'hui disparus.

Elle a pour mission d'étudier les questions se rattachant à la production agricole ainsi qu'à l'économie rurale et d'éclairer le Gouvernement sur tout ce qui intéresse le progrès et le développement de l'agriculture.

Il n'est pas de problèmes concernant l'agriculture qu'elle n'ait, à l'heure actuelle, abordés; même aux heures les plus sombres de notre histoire son activité ne s'est jamais ralentie.

***

Les questions de technique agricole (agriculture, art vétérinaire, zootechnie, sylviculture, génie rural, chimie, histoire naturelle, entomologie, etc.), ainsi que les problèmes de politique générale agricole et d'économie rurale sont, au cours de séances hebdomadaires publiques, exposés par ses membres les plus qualifiés.

L'Académie ne se borne pas à des études théoriques. Elle a, dans le domaine forestier d'Harcourt (Eure) qui lui a été légué par un de ses membres, poursuivi depuis un siècle l'acclimatation ainsi que l'étude de nombreuses essences forestières métropolitaines, européennes ou exotiques.

Par l'abondance et la variété des sujets traités, par l'objectivité et le sens des réalités qui président aux discusions, les travaux de l'Académie constituent une documentation unique en matière agricole et une mise au point permanente de toutes les questions intéressant l'économie rurale.

(*Suite page III*)

SÉANCE DU 11 FÉVRIER 1959

Présidence de M. GOUILLY - FROSSARD

ASPECTS CLIMATIQUES DE LA CAMPAGNE AGRICOLE 1957 - 1958

M. H. Geslin. — La campagne agricole 1957-1958 est incontestablement dominée par le temps froid, pluvieux et peu ensoleillé observé dans la plupart des régions au cours du printemps et de l'été derniers. Pourtant, l'automne 1957 ayant été peu pluvieux, la pluviométrie annuelle apparaît encore comme inférieure à la normale dans maintes régions, notamment dans le midi où l'hiver et le printemps furent eux-mêmes souvent secs, et cela pour la cinquième ou sixième année de suite. Un excédent annuel de précipitations de quelque importance, de l'ordre de 25 p. 100, sera seulement noté dans la région parisienne, en Champagne, en Bretagne et dans le Bordelais.

Comme les années précédentes, on s'en tiendra essentiellement à l'évolution de la température et des précipitations en insistant plus spécialement sur ce qui a été observé dans la région parisienne c'est-à-dire à Versailles, seule région pour laquelle nous pouvons nous livrer à une analyse un peu détaillée de la situation.

La température

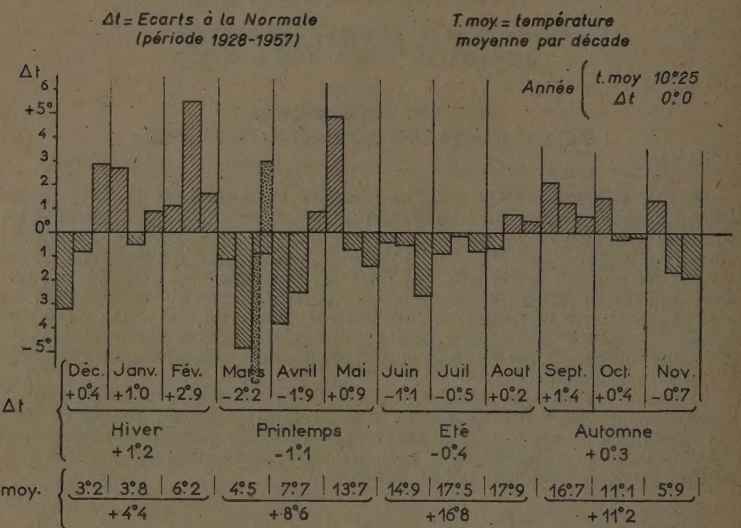
Le premier graphique (fig. 1) donne la variation de la température par décades, à Versailles, au cours de l'année. Il s'agit non pas des températures moyennes en elles-mêmes, mais des écarts par rapport aux normales établies sur la période de trente ans (1928-1957) dont dispose maintenant la Station centrale de Bioclimatologie.

L'hiver 1957-1958, avec une moyenne de + 4°,4, est doux sans que cela soit exceptionnel, si l'on excepte toutefois la deuxième décade de février. L'hiver précédent, on avait observé en effet une moyenne de + 5°,3 qui est la moyenne la plus élevée de notre série d'observations et plusieurs hivers ont présenté des moyennes supérieures à + 4°,4 C. Par contre la deuxième décade de février, avec 8°,35 de moyenne, soit un écart de + 5°,5 par rapport à la normale, se classe au deuxième rang après 1950 où l'on avait noté 9°,8. Rappelons que, pour la même décade de février, en 1929, on avait enregistré une moyenne de — 6°,4. Signalons en outre que le minimum absolu de l'hiver a été seulement de — 6°,8 le 23 janvier, qu'en février les minima ne sont jamais descendus au-dessous de — 4° et que le nombre total de gelées sous abri pour l'ensemble de la saison a été seulement de 38. Tous ces chiffres n'ont rien d'exceptionnel ni dans un sens, ni dans l'autre.

Au printemps, le brusque coup de froid qui survient dès le début de mars et se prolongera jusqu'au 24 de ce mois, contribuera à stopper une végétation dont l'avance, au moins en ce qui concerne les arbres fruitiers, pouvait inspirer des inquiétudes. La deuxième décade de mars est particulièrement froide, la moyenne observée + 1°,9 (écart à la normale — 4°,9) étant en effet, après celle de mars 1955 (+ 1°,45) la plus basse de la série. Au cours de toute cette période allant jusqu'au 24,

STATION CENTRALE DE BIOCLIMATOLOGIE — ANNEE 1957-1958 — VERSAILLES

1. TEMPERATURES.



les minima sont souvent inférieurs à — 4° sous abri et le 22 on notera encore — 5°,1 sous abri et — 10°,3 au sol (indice actinothermique à + 5 cm) ce qui constitue un record pour cette époque de l'année. Quant au nombre total de jours de gelée, 19, il est de son côté un des plus élevés constatés en mars, après, respectivement, 22 et 21 jours en 1955 et 1944.

Cependant, du 25 au 30 mars, on assiste à un réchauffement important : la moyenne de la température pour ces 6 journées est en effet de 11°,5 (moyenne habituellement observée au cours de la première décade de mai), alors que pour les 4 jours précédents, elle était seulement de + 1°,3. Cette brusque variation, qui n'apparaît pas dans la moyenne globale de la décade, est soulignée sur le graphique par les écarts indiqués en trait discontinu. Mais dès le début d'avril, le froid va s'installer à nouveau et, si l'on excepte la période de trois semaines s'étendant du 20 avril au 11 mai, marquée par quelques très belles journées en début mai, le temps restera froid jusqu'à la mi-août, notamment au cours de la dernière décade de juin (écart à la normale — 2°,6). Il sera en outre pluvieux et peu ensoleillé et ce type de temps se prolongera jusqu'en septembre, malgré quelques « pointes » relatives de chaleur — le maximum absolu de l'année, + 29,6°, étant noté le 5 septembre — qui feront remonter légèrement les moyennes.

Les précipitations

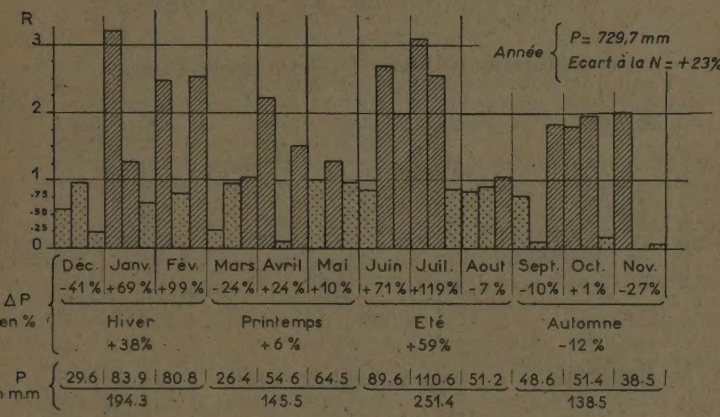
Sur le deuxième graphique, établi ici encore par décades, on a porté en ordonnées, non pas les écarts par rapport aux normales correspondantes, mais le rapport de la hauteur des précipitations à celles-ci. Un

Versailles

2. PRECIPITATIONS

1957-58

R = rapport de la hauteur des précipitations à la normale (période 1928-1957)
ΔP = écarts à la normale en % P = total des précipitations en mm



rapport égal à l'unité indique donc des précipitations égales à la normale.

Dans l'ensemble l'année est pluvieuse puisque le total des précipitations atteint 729,7 mm, chiffre analogue à celui observé en 1951 (730,7 mm) mais très inférieur au total enregistré en 1930 (905,9 mm). Pour la première fois depuis 1951, les pluies sont en excédent (+ 23 %). Le drainage, qui n'a repris en culture — l'automne 1957 ayant été sec — que le 7 janvier, se poursuivra pratiquement, à part quelques interruptions, jusqu'à la mi-avril. A la suite de pluies à caractère orageux, les drains fonctionneront même de nouveau deux fois encore au cours du mois de juillet, du 7 au 9 et du 16 au 18 respectivement. C'est *l'été* qui apparaît comme la saison la plus pluvieuse avec 251,4 mm pour une normale de 158,5 mm soit en excédent de 59 p. 100. Il ne vient cependant qu'au quatrième rang depuis 1928, après 1930, 1931 et 1936.

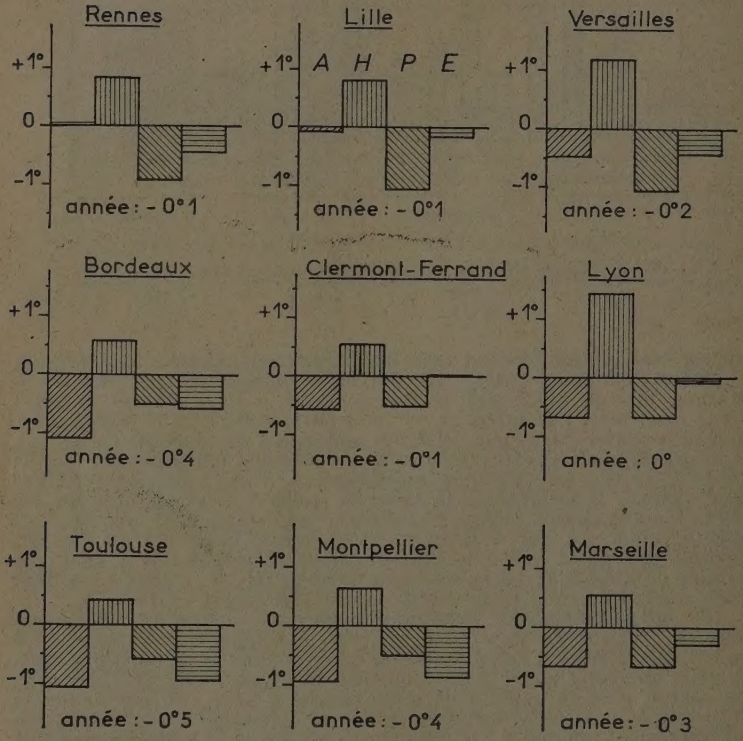
De même juillet avec 110,6 mm est un mois particulièrement arrosé (normale : 50,6 mm). Mais le record, 132,7 mm appartient à juillet 1956 qui en avait d'ailleurs battu un autre, celui du nombre de jours pluvieux, 23, alors que cette année il est seulement de 15 (normale : 12). En août par contre, c'est le nombre de jours pluvieux élevé, 19, qui donne sa physionomie particulière à ce mois, bien que la hauteur des précipitations soit légèrement inférieure à la normale. Ce chiffre de 19 est loin cependant d'être un maximum puisque l'on a enregistré 24 jours en août 1931, 22 en 1948 et 20 en 1956. De même, les 51 jours de pluie observés pour l'ensemble de l'été, au lieu de 37 en moyenne, ont été dépassés plusieurs fois : 55 en 1948, 54 en 1931, 52 en 1956, 50 enfin en 1930 et 1936.

Temps froid pour la saison, précipitations en excédent, nombre de jours pluvieux élevé, telles sont les caractéristiques de l'été passé qui expliquent pour une très large part les résultats culturaux observés. A ces éléments s'en ajoute un dernier, non négligeable : le manque de soleil. Si la *durée d'insolation* est sensiblement normale en juillet, le déficit par contre atteint 30 p. 100 en juin et en août; il avait déjà été de 20 p. 100 en mai. Seuls, dans notre série, juin 1956 et août 1931 avaient été moins ensoleillés : 172 heures et 150 heures respectivement contre 178 heures.

TEMPERATURES 1957-1958

Ecarts à la Normale en °C par saisons (1)

A=automne_H=hiver_P=Printemps_E=été



(1) période 1928-1957 pour Versailles, 1921-1950 pour les autres stations

et 160 heures en 1958, les normales étant 248 et 235 heures. Ainsi est-on mieux à même de comprendre soit les mauvaises conditions de floraison et de maturation des blés, aggravées par les difficultés et la prolongation de la moisson, qui réduisirent rendement et qualité et rendirent difficiles les conditions de conservation, soit encore par exemple les attaques massives de mildiou qui, à la mi-juin, malgré les traitements appliqués,

s'abattirent sur les pommes de terre, en ne laissant plus aucune feuille ou tige verte, compromettant ainsi irrémédiablement la récolte.

Températures et précipitations pour l'ensemble de la France

Nous ne pouvons ici qu'être malheureusement moins précis. Les graphiques 3 et 4, établis à partir des résumés mensuels du temps publiés par la météorologie nationale, ne portent que sur un nombre réduit de stations. N'y figurent en outre que les valeurs saisonnières ou plutôt leurs écarts par rapport aux normales.

Comme dans la région parisienne, à un automne dans l'ensemble un peu frais et sec, succède un *hiver* doux et généralement pluvieux. On retrouve les pointes de froid du début décembre et du 20 au 25 janvier signalées précédemment. Les minima, sauf dans l'Est de la France, descendent rarement au-dessous de — 6° à — 7° sous abri. De même, en toutes régions, le mois de février est relativement très chaud : les écarts à la normale sont de l'ordre de + 2° et la période s'étendant du 8 au 20 est marquée par des maxima exceptionnellement élevés pour l'époque. Si, d'autre part, les précipitations sont, d'une manière générale, en excédent plus ou moins marqué, à l'exception de certaines régions comme celles de Toulouse et de Montpellier où l'on enregistre toujours un déficit, la répartition des pluies, au cours de l'hiver, apparaît très différente suivant la région considérée. C'est ainsi qu'en février, pour ne donner qu'un exemple, les précipitations sont plus de deux fois supérieures à la normale dans toute la moitié Nord de la France et au contraire plus ou moins fortement en déficit dans la moitié Sud.

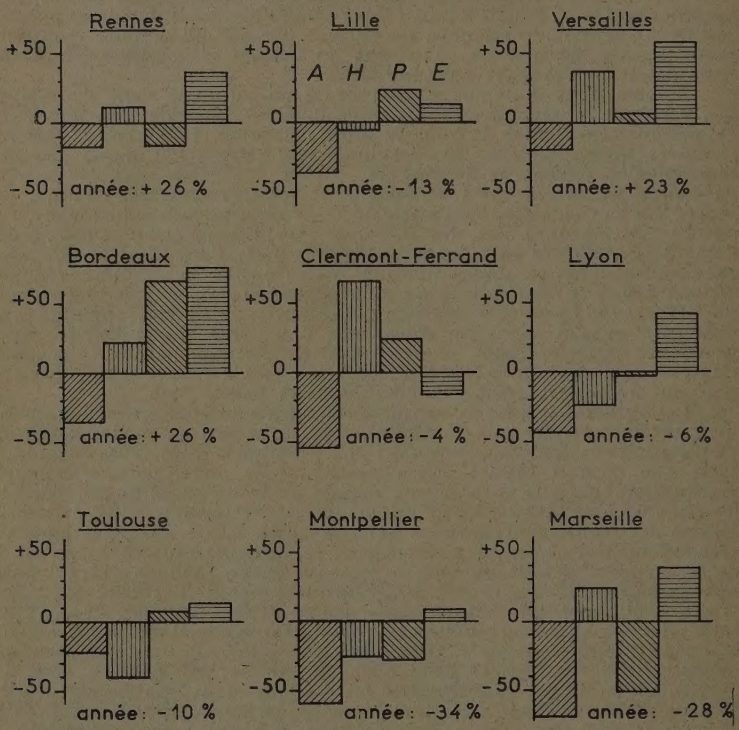
Les caractéristiques dominantes du *printemps* sont ici encore pratiquement les mêmes qu'à Versailles, tout au moins en ce qui concerne la température, les écarts observés étant toutefois plus accentués dans l'Est que dans le Midi : froids anormaux en mars, particulièrement marqués au cours de la deuxième décade et jusqu'au 23 ou 25, suivant les régions; puis réchauffement net et généralisé jusqu'à la fin du mois; reprise des froids anormaux en avril jusqu'au 18 ou 20, puis nouveau réchauffement qui va en s'accentuant et devient important au cours de la première décade de mai; à nouveau encore, températures basses pour la saison et cela jusqu'à la fin du mois d'août Les gelées de printemps dans l'ensemble auront causé peu de dégâts, l'avance de la végétation dont on aurait pu redouter les conséquences, ayant été pratiquement stoppée et annulée en mars. Quant aux précipitations, en déficit plus ou moins accusé en mars et avril dans la plupart des régions, elles ne deviennent vraiment excédentaires en mai que dans une bande relativement étroite coupant transversalement la France de Bordeaux à Metz et intéressant à peu près le tiers du Pays; le rapport des précipitations aux normales dépasse alors souvent 2.

L'été débute par un mois de juin dont on connaît déjà l'essentiel. Il a été en effet frais et pluvieux sur la plus grande partie de la France et plus particulièrement au cours de la dernière décade. La durée d'insolation a de même souvent été en déficit de 10, 20 et parfois 30 p. 100, notamment dans le Nord de la France et l'Ouest, déficit venant s'ajouter à celui déjà constaté en mai dans les mêmes régions et qui était du même ordre. Sauf sur le littoral méditerranéen, le nombre de jours de pluie est compris entre 13 et 20, c'est-à-dire en général assez largement supérieur à la moyenne. En juillet les températures sont toujours basses pour la saison, et si le Nord-Ouest et le Nord-Est de la France sont un peu épargnés par les précipitations, par contre de forts excédents sont enregistrés dans tout le reste du Pays. Le nombre de jours de pluie, dans ces régions, est évidemment supérieur à la moyenne, dépassant souvent 15;

PRECIPITATIONS 1957-1958

Ecarts à la Normale en % par saisons (1)

A=automne. H=hiver. P=Printemps. E=été



(1) période 1928-1957 pour Versailles, 1921-1950 pour les autres stations

le nombre d'heures de soleil y est au contraire en déficit, sauf au cours de la deuxième décade où se distingue, les 17, 18 et 19, une des très rares périodes de vrai beau temps, clair et chaud, qui pourront être notées au cours de l'été; elle est généralisée à l'ensemble du Pays. En août enfin, la région méditerranéenne exceptée bien entendu, le temps est fréquemment orageux, le nombre de jours de pluie élevé, l'insolation fortement déficitaire.

En automne. — qui ne figure pas sur les graphiques — une amélioration nette du temps se dessine en septembre. Les températures y sont

partout supérieures à la normale. On note quelques périodes de beau temps, mais les précipitations sont encore en excédent dans certaines régions, notamment dans les vallées de la Saône et du Rhône, dans le Gard et l'Hérault où elles provoquent des inondations. Octobre est relativement chaud et moyennement ensoleillé sur la moitié Nord de la France et plutôt frais quoique ensoleillé sur la moitié Sud; les précipitations sont soit normales soit en déficit. Novembre, frais dans l'ensemble et peu pluvieux, est caractérisé par un manque d'insolation souvent très important puisque dans le Nord-Est par exemple, le nombre de jours sans soleil atteint et dépasse une vingtaine.

Conclusions

En résumé, comme nous l'indiquions au début de cet exposé, l'année climatique 1957-1958 est dominée par le temps froid, pluvieux et peu ensoleillé observé au cours du printemps et de l'été dans la plupart des régions. Un tel temps suffit à expliquer les résultats défavorables de la campagne agricole dont on peut retenir par exemple : la faible sortie des grappes dans le Midi au printemps, les attaques massives de mildiou sur pommes de terre à la fin du printemps et au début de l'été, la mauvaise maturation des blés et le manque de densité des betteraves.

(*Station centrale de Bioclimatologie I. N. R. A.*)
11 février 1959.

M. Préaud. — Puis-je demander à M. Geslin si les observations climatiques de la dernière campagne paraissent correspondre à l'un des cycles dont on parle souvent et qui grouperaient des séries d'années relativement sèches ou relativement pluvieuses?

Et d'ailleurs une telle périodicité est-elle démontrée? Aurait-on des explications à en proposer?

M. Geslin. — On ne peut hélas rien affirmer. On a cherché à invoquer en particulier la périodicité des taches solaires. En fait, il est extrêmement difficile de se prononcer.

M. Quesnel. — J'ai fait des graphiques pour la vallée de l'Hérault et la vallée des Gardons. On voit très bien qu'il y a des années humides. Il y a des groupes d'années où, visiblement, on a une succession de crues assez caractéristiques, par exemple 1930-1933 sur l'Hérault. On en voit d'autres où, au contraire, il n'y a presque rien. par exemple 1899-1906 sur l'Hérault.

Y a-t-il une périodicité régulière? Il est difficile de l'affirmer. Je ne le pense pas. Il y a un fait certain, c'est qu'il y a des groupes d'années pluvieuses et des groupes d'années sèches.

M. Geslin. — C'est incontestable; quant à en donner une raison, c'est une autre question.

M. Préaud. — Il faut reconnaître d'ailleurs qu'il serait presque impossible d'envisager un aspect « moyen » dans un pays aussi diversifié que la France.

ACTION D'UN ORGANOMERCURIQUE ET D'UN DÉRIVÉ NITRÉ DU PHÉNOL SUR LE DÉVELOPPEMENT DE BOUTURES DE POPULUS

QUELQUES REMARQUES SUR LA REPRISE DE L'ACTIVITÉ CAMBIALE CHEZ LES POPULUS

par

par **Jean Chardenon et Bernard Taris**

(*Note transmise* par **M. Chouard**)

1. — Introduction

Au cours de travaux précédents (1) nous avons étudié *in vitro* l'action fongicide du *Dinitro butyl phénol* et *d'organomercuriques* vis-à-vis de divers champignons et en particulier de deux champignons parasites des jeunes plants de Peupliers, le *Dothichiza populea* Sacc. et Briard et le *Cytospora chryossperma* (Pers.) Fr.

Les résultats obtenus nous ont montré l'action fort nette de ces produits vis-à-vis des deux parasites du Peuplier cités plus haut.

Nous avons également étudié une première fois (2) l'action phytotoxique de ces produits utilisés à différentes concentrations sur des boutures de Peupliers : le *Dothichiza populea* et le *Cytospora chrysosperma* présentant une forte possibilité de transmission au stade bouture, il était intéressant de connaître l'action de ces produits sur les tissus végétaux. Dans cette deuxième série d'essais, nous avons cherché à préciser les résultats obtenus; nous avons profité de l'étalement de l'expérimentation dans le temps et des répétitions (effectuées à divers mois de l'année) qui ont été faites, pour mettre en évidence les périodes plus ou moins propices pour la reprise de l'activité cambiale, activité qui se traduit par une formation plus ou moins importante de racines et de pousses feuillées.

2. — Les produits utilisés et les cultivars de Populus éprouvés

a) *Les produits utilisés*

1° Chlorure de méthoxyéthylmercure (3,5 % de mercure, 0,6 % de chlore) — A —.

2° Dinitro butylphénol à 42 p. 100 (DNBP 42) — B —.

Chacun de ces produits a été utilisé aux concentrations de 1, 2 et 5 p. 100.

(1) J. Bulit et B. Taris. — Comparaisons entre le Dinitro Ortho Cresol et le Dinitro Butyl Phenol en tant que fongicides. *C. R. Acad. Agric.* juin 1956.

J. Bulit, J. Louvet et B. Taris. — Étude du pouvoir fongicide de certains dérivés nitrés et chlorés du phénol et de crésol. *C. R. Phytiatrie. Phytopharmacie*, 1957, 6, 197-208.

(2) J. Chardenon et B. Taris. — Effet phytotoxique de quelques fongicides vis-à-vis des boutures de Peupliers. *C. R. Acad. Agric.*, octobre 1956.

b) *Les cultivars éprouvés*

Populus × *euramericana* cv " robusta "
Populus × *euramericana* cv " serotina de Champagne "
Populus × *euramericana* cv " I 214 "
Populus × *euramericana* cv " serotina du Poitou "
Populus deltoïdes cv " virginiana ".

Nous avons choisi ces 5 cultivars de peupliers, car ils représentent une forte proportion au sein des peupliers qui sont plantés actuellement en France.

3. — *Technique*

Nous avons expérimenté sur 35 lots comprenant chacun 8 boutures disposées individuellement dans des godets de poterie de 8 centimètres de diamètre garnis d'un mélange de terreau de jardin et de sable de rivière.

Les boutures avaient dans tous les cas 8 centimètres de longueur et de 8 à 12 millimètres de diamètre. Les lots étaient aussi comparables que possible; on avait réparti les boutures en classes d'après leur diamètre et leur emplacement sur le rameau et chaque classe avait été répartie également entre les divers lots.

Les boutures ainsi préparées ont été mises à tremper dans des solutions des produits mentionnés ci-dessus aux concentrations indiquées : la durée du bain a été dans tous les cas de dix minutes; les boutures sont mises à égoutter à l'air libre, puis installées dans leurs godets respectifs. Les lots témoins sont trempés dix minutes dans l'eau et égouttés pendant le même temps que les lots traités.

Le tout est mis dans une serre maintenue à une température oscillant entre 15° C et 20° C.

L'essai a été répété trois fois dans le temps : une première série a été mise en route le 1er décembre, une deuxième le 16 janvier et la troisième le 4 mars.

Le dépouillement de l'essai s'opère de la manière suivante. On compte par lot le nombre de boutures portant des rameaux vivants. Ce nombre croît pendant quarante jours environ (on compte par la suite un certain nombre de bourgeons qui se dessèchent). Les boutures sont ensuite arrachées et lavées avec le plus grand soin afin de ne pas casser les racines qui se sont formées.

On compte et on mesure par bouture les rameaux et les racines, on met ensuite ces boutures à l'étuve à 50° C. Après dessiccation on pèse par lot l'ensemble des rameaux et l'ensemble des racines.

4. — Résultats - Conclusions

Première série. — Nous avons eu pour la première série (mise en route en décembre), une reprise d'ensemble assez faible et assez lente des boutures (et ce quel que soit le cultivar considéré). Cette reprise a été pour les témoins, voisine de 50 p. 100.

Le produit A, aux concentrations de 1 et 2 p. 100 s'est avéré comme ayant l'effet le plus favorable, quel que soit le cultivar envisagé; par contre, les lots traités avec le produit B ont eu en général un développement inférieur à celui des témoins.

Deuxième série. — Les résultats sont du point de vue action des produits assez comparables pour ceux notés pour la série de décembre, et, à 1 et 2 p. 100 le produit A ne manifeste pas d'action dépressive.

Il est intéressant de remarquer que le pourcentage de reprise des témoins qui était de 50 p. 100 en décembre, passe à 64 p. 100 pour cet essai.

Troisième série. — Nous retrouvons ici l'absence d'action phytotoxique du produit A; une légère action dépressive commence cependant à se manifester à partir de 5 p. 100.

Le pourcentage de reprise passe à 88 p. 100.

Nous voyons que d'une façon générale le *chlorure de métoxyéthylmercure* a manifesté une action moins phytotoxique que le *dinitrobutylphénol.* Cependant, pour le produit premier nommé, il ne nous semble pas falloir conseiller de dépasser pour de tels traitements des concentrations supérieures à 2 p. 100 (concentration qui est largement supérieure à celle s'étant révélée fongicide lors des essais réalisés au Laboratoire sur les spores et le mycelium du *Dothichiza populea* Sacc. et Briard et du *Cytospora chrysosperma* (Pers.) Fr.).

Quant au Dinitrobutyl phénol (bien que nous ayons eu quelques résultats aberrants) même à la concentration de 1 p. 100, ce produit paraît être susceptible d'entraîner une diminution de la reprise des boutures (ceci a été tout particulièrement net pour la 3e série mise en route en mars).

Il est très intéressant de remarquer que le trempage des boutures dans le chlorure de méthoxyéthylmercure a eu un effet très favorable sur la reprise des boutures; tout s'est passé comme si nous étions en présence d'un activateur de croissance. Nous pensons que ce n'est pas à une action « d'activateur », de « stimulant » qu'il faille rapporter ce résultat, mais plutôt au fait que ce produit a protégé les boutures contre les divers agents qui normalement favorisent leur pourriture et par suite entraîne leur moindre développement.

Ceci est particulièrement intéressant à noter du point de vue pratique (cette opération favorable du trempage étant particulièrement facile à réaliser et d'autre part peu onéreuse), et confirme de manière précise des constatations analogues que nous avions faites sur des essais fragmentaires précédemment réalisés à Saintines et Saint-Gobain.

Dans le cadre des essais sur le même sujet, divers pieds mères ont été traités avec du chlorure de méthoxyéthyl mercure à 2 p. 100, en pulvérisation, les uns le 1er décembre, d'autres à la mi janvier, et d'autres enfin au début du mois de mars. Certains ont reçu une pulvérisation à la fois au début de décembre et au début de mars. Les boutures récoltées ont été plantées séparément et les plants obtenus seront observés (leur comportement vis-à-vis des agents cryptogamiques sera tout spécialement suivi) et mesurée : des plants provenant de boutures non traitées nous serviront de témoins.

Ces trois séries d'essais nous ont permis d'observer l'activité relativement discontinue des assises génératrices. Mais, il ne nous semble pas que l'assise génératrice cambiale passe par une phase de repos absolu; même lors de notre premier essai (décembre), nous avons obtenu un pourcentage fort appréciable de reprise, ceci traduisant une activité cambiale fort nette. Dans des travaux actuellement en cours mettant en œuvre les techniques de culture de tissus, nous cherchons à préciser les modalités de reprise dans le temps de l'activité cambiale chez divers cultivars de *Populus.* D'ores et déjà l'expérimentation réalisée au cours des six derniers mois nous a montré que pour les cultivars cités plus haut, le cambium reprend son activité dès qu'il est placé dans des conditions favorables de température, d'humidité, d'éclairement, sur un milieu renfermant un certain nombre d'élément snutritifs (expérimentation réalisée de janvier à juin).

(*Travail effectué à la Manufacture d'allumettes de Saintines et au Laboratoire de Botanique et Pathologie végétale de l'Institut National Agronomique, Paris.*)

OBSERVATIONS PRÉLIMINAIRES SUR LA DISTILLATION DE L'ESSENCE DE LAVANDIN PAR ENTRAINEMENT A LA VAPEUR D'EAU

par **E. C. Barbier**

(*Note transmise par* **M. Chouard**)

Pour la distillation des fleurs de Lavande, les producteurs utilisaient encore dernièrement les alambics dits à « feu nu », dont un des principaux défauts était leur faible débit. Mais l'extension considérable de la culture des Lavandins, a nécessité l'installation de distilleries modernes permettant de traiter, pendant les trois mois que dure la campagne, l'énorme tonnage des récoltes.

Ces distilleries sont toujours basées sur le principe de l'entraînement de l'essence par la vapeur d'eau; mais la chaudière est indépendante et alimente le plus souvent plusieurs alambics, dont la capacité varie de 600 à 5,000 litres. Ce mode de distillation se prête particulièrement bien à ces installations à grand rendement, mises en service dans toute la région de culture du Lavandin.

Malgré les grands espoirs fondés sur ces installations modernes, les rendements en essence sont variables d'une distillerie à l'autre, tandis que la qualité des essences subit des écarts importants, non seulement selon la distillerie, mais même parfois, selon la « passe » (ou distillation).

Ainsi pour une même variété de Lavandin, certaines distillations donnent une essence fine, alors que d'autres fournissent un produit de qualité nettement inférieure par son aspect, son parfum, ses caractères physiques et chimiques. Ces variations sont dues à plusieurs raisons, pouvant intervenir isolément ou concuramment.

a) *Époque de la coupe.* — Ce facteur a une importance si considérable sur le rendement et la qualité de l'essence récoltée (1-3), qu'il mériterait d'être étudié en détail pour chacune des variétés cultivées.

b) *Lieu de culture.* — Bien que l'influence de ce facteur n'ait pas été démontrée expérimentalement, indépendamment des autres facteurs, il est fort probable qu'à un lieu de culture donné, correspond grâce au climat local et à la nature du sol, un « cru » particulier, que les experts olfactifs, spécialisés dans les essences de lavande s'accordent à retrouver.

c) *Distillation.* — Si la distillation est connue depuis la plus haute antiquité, il semble que les efforts pour son amélioration aient surtout été orientés vers les modifications à apporter aux alambics; quant à la distillation par elle-même, Gattefossé (1) écrivait à son sujet, en 1926 « ... il n'est pas excessif d'affirmer que l'art de la distillation est resté tout à fait stationnaire depuis trois ou quatre millénaires », et plus loin « ... nous sommes encore très éloignés de connaître exactement ce qui se passe dans un alambic ».

Ainsi la distillation reste encore un art, beaucoup plus qu'une opération simple régie par des règles précises.

Or, au cours d'une étude antérieure, nous avions constaté qu'à une différence de floraison correspondait une différence de rendement et de qualité des essences; aussi était-il utile de contrôler si la distillation, par elle-même, n'avait pu, malgré tous les soins apportés, contribuer à fausser notre interprétation des faits constatés (1-3), comme nous le verrons plus loin.

I. — Technique utilisée

a) *Appareil.* — Nous avons utilisé pour cette étude, l'appareil employé précédemment, il se compose :

1° d'une chaudière génératrice de vapeur, chauffée au gaz, travaillant à la pression atmosphérique, elle débute 2.300 grammes de vapeur à l'heure;

2° d'un alambic proprement dit constitué par un ballon rond, en verre pyrex, d'une capacité de 12 litres et dont le goulot mesure 100 millimètres de diamètre sur 100 millimètres de hauteur. Dans le fond, un faux fond grillagé supporte les matières à distiller.

La fermeture étanche est assurée par un joint en caoutchouc, une plaque de laiton formant couvercle et un système de serrage à vis.

Le couvercle est percé de 3 ouvertures, l'une pour la mise en place d'un thermomètre dont le réservoir est à 2 centimètres sous le couvercle, la deuxième permettant le passage du tube d'arrivée de vapeur qui conduit celle-ci sous le faux fond grillagé; enfin la troisième sert à la sortie du mélange vapeur d'eau-essence. Ces vapeurs sont conduites au réfrigérant par un tube de cuivre, de 16 millimètres de diamètre intérieur, coudé en quart de cercle. selon un rayon de 5 centimètres; et par un raccord en caoutchouc et une rallonge en verre branchée au réfrigérant, lequel est distant de 20 centimètres et à un niveau légèrement inférieur. Cet alambic ainsi décrit est enveloppé d'un matelas de coton, pour diminuer les condensations de vapeur, qui atteingent toutefois 365 grammes, 215 grammes étant absorbés par la matière végétale, seuls 150 centimètres cubes d'eau se trouvent sous le faux fond grillagé;

3° et pour assurer la condensation des vapeurs, d'un réfrigérant de Vigreux à pointes, prolongé par un réfrigérant en serpentin.

b) *Partie végétale distillée.* — Pour ces essais nous disposions de la production d'une parcelle de Lavandin « Z » cultivé au Laboratoire à Nice.

Les hampes florales coupées, le 1er octobre, un mois après la disparition des dernières fleurs, ont été mises à sécher sur des claies, puis les calices ont été séparés des hampes et conservés dans une caisse soigneusement fermée.

Les calices étant seuls à fournir l'essence (1), la distillation de cette seule partie de la hampe florale permettait d'obtenir dans un alambic de 12 litres de capacité, la même quantité d'essence, que celle qui aurait été produite par la totalité des hampes distillées dans un alambic d'environ 70 litres de capacité.

Chaque distillation a été faite avec un poids uniforme, 1.000 grammes de calices, à 91 p. 100 de matière sèche.

c) *Fractionnement de la distillation.* — Pour étudier quelles variations quantitatives et qualitatives se produisaient au cours de la distillation, nous avons pensé fractionner le distillat, et étudier sur chacune de ces fractions, l'essence obtenue, car nous avions déjà remarqué que l'entraînement de l'essence n'était pas constant au cours de la distillation.

Dans la présente note, nous nous bornerons, au point de vue qualitatif, à l'étude de l'indice de réfraction, de la couleur, de la solubilité et à donner des indications sur le parfum. Une étude plus complète des caractères physiques et chimiques sera publiée ultérieurement.

Après quelques essais préliminaires, le distillat global a été fractionné en 28 parties de volume inégal (voir tabl. n° 2), l'essence de chaque fraction a été séparée des petites eaux, à l'aide d'une ampoule à décanter, à tube fin et long, pour permettre d'apprécier le volume de l'essence avec précision.

II. — Résultats obtenus

a) *pH et aspect des petites eaux.* — Le pH des eaux de distillation ne semble pas subir de variations importantes et oscille entre 3,7 et 3,9; par contre, leur aspect change très sensiblement; jusqu'au n° 19, les eaux sont claires, mais à partir de la fraction n° 20, apparaît une légère opalescence qui s'intensifie jusqu'au n° 28.

Toutefois cette opalescence ne persiste pas et disparaît en grande partie après vingt-quatre heures, elle est provoquée par la présence de fines gouttelettes d'essence en suspension dans l'eau, qui peu à peu se réunissent pour se déposer sur les parois.

b) *Aspects de essences.* — Jusqu'à la fraction n° 16, les essences sont limpides, incolores, très fluides et mobiles. Mais à partir des n^{os} 17-18, il apparaît une très légère coloration jaune, dont l'intensité augmente progressivement.

Au n° 22, l'essence toujours limpide est nettement jaune. Pour les fractions suivantes, la teinte jaune se renforce encore, pour atteindre le jaune foncé au n° 28. Parallèlement, l'essence devient plus « grasse » et adhère aux parois.

c) *Solubilité.* — On remarquera dans le tableau général et au graphique 1, que la solubilité des essences dans l'alcool à 70° n'est pas constante :

— Celle de la fraction n° 1 est soluble dans 3,85 volumes d'alcool, mais cette solubilité s'améliore pour les fractions suivantes, passé les n^{os} 8-9, l'essence redevient moins soluble, jusqu'au n° 18 (dans 2,67 vol. d'alcool) et brusquement, totalement insoluble pour les n^{os} 19 et suivants (dès que l'indice de réfraction atteint et dépasse 1,4660).

— Si pour l'essence globale de Lavandin « Z », soluble dans 2,57 volumes d'alcool à 70°, le fractionnement des produits de « queue » ne se justifierait pas pour en améliorer la solubilité, il n'en est pas de même pour l'essence de Lavande « Matherone » qui est réputée pour son insolubilité et de ce fait très difficilement vendable.

— Peut-être y aurait-il, en éliminant les produits de queue, un moyen d'obtenir une essence de « Matherone » à solubilité améliorée dont le parfum serait encore acceptable, ce qui permettrait aux nombreux Lavandiculeurs qui possèdent des cultures, de cette variété de Lavande, de ne pas arracher les plantations avant que l'état de la végétation ne le justifie et ainsi obtenir un juste rapport de leur travail.

d) *Parfum.* — Nous ne ferons que commenter rapidement ici, les remarques faites par un expert olfactif sur les parfums développés par les diverses fractions (remarques portées au tabl. n° 2).

— Dans la fraction n° 1, on peut déceler l'odeur de l'éthylamine-cétone, accompagnée d'une faible odeur de « poisson ». Cette odeur se renforce très fortement, au n° 2 puis faiblit en n° 3, pour disparaître presque complètement en n° 4. Dans ces trois premières fractions passent encore les terpènes légers tels : pinène et limonène.

L'odeur de « poisson » existe dans la plupart des essences de Lavandin et les déprécie sensiblement, elle se retrouve facilement dans les locaux où peuvent être conservés les hampes avant distillation.

— Dans les fractions 4 à 16-17, les parfums caractéristiques des divers constituants de l'essence apparaissent successivement, le plus souvent sur plusieurs fractions et plus ou moins mêlés au parfums, plus nettement développés dans les fractions précédentes ou suivantes.

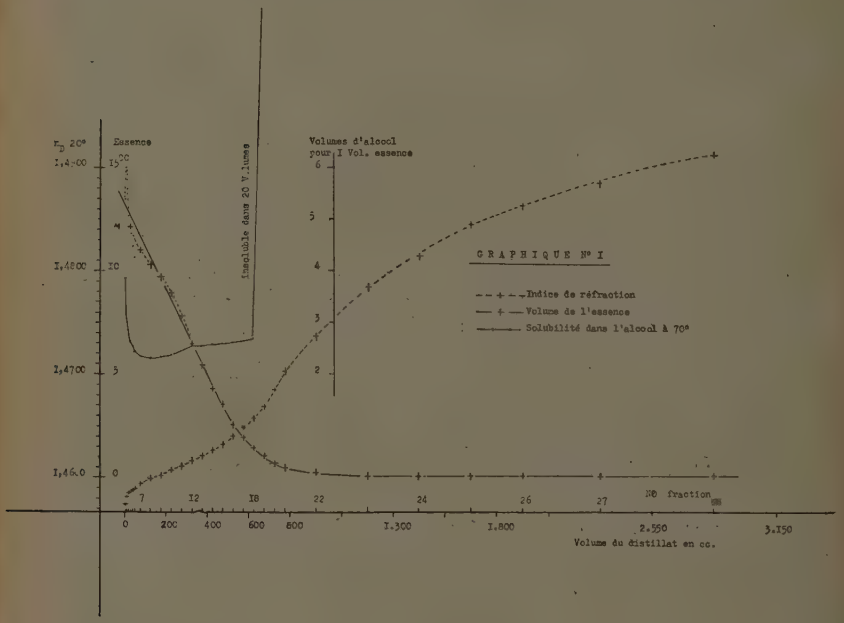
Ces fractions représentent 85 à 87 p. 100 de l'essence totale, elles comprennent les alcools, les esters : avec linalol, terpineol, géraniol.

— Enfin, à partir de la fraction 17-18, l'odeur des produits de « queue », apparaît et se développe, puis passent les produits lourds représentés par les sesquiterpènes. Le caryophyllène a été décelé dans la fraction 22 et la coumarine dans la fraction 25.

L'entraînement de l'essence par la vapeur d'eau, se fait donc avec une séparation des différents corps (*), sans toutefois que cette séparation soit poussée aussi loin que dans le cas d'une véritable distillation avec rectification.

e) *Variation du rendement.* — La chaudière en état de marche débite à son régime normal, 2.300 grammes de vapeur à l'heure. Dans ces conditions, il faut attendre environ quatre minutes, après avoir branché l'alambic, avant que les premières gouttes de distillat s'écoulent du réfrigérant.

Dans le distillat la proportion d'essence n'est pas constante et varie selon trois phases bien distinctes (voir graph. 1) :



1° Une phase à haut rendement, ou dès le début, la proportion d'essence est très élevée, mais elle diminue rapidement d'une façon représentée sur le graphique par une droite; en réalité, cette diminution suit une évolution plus complexe; mais les petites quantités d'essence

(*) Les distillateurs avaient bien remarqué, qu'à la sortie de l'alambic, il n'était pas possible de retrouver l'odeur de l'essence globale et ils avançaient l'interprétation imagée, suivante : « l'essence qui s'écoule est chaude et il faut attendre qu'elle se repose ». C'est-à-dire, que toutes les fractions se mélangent pour développer leur parfum harmonisé.

recueillies dans les fractions 1 à 6, ne permettent pas de tracer cette ligne avec précision, tout au moins dans sa partie initiale, par contre, la somme des 6 fractions (point M) est restée semblable pour les 8 distillations effectuées.

Cette première phase s'étend jusqu'à la fraction n° 16 et dure quatorze minutes sept secondes, pendant lesquelles les 467,91 g de vapeur ont entraîné 82,09 cm³ d'essence soit les 91,02 p. 100 de l'essence totale contenue dans les 1.000 grammes de calices.

2° Une phase d'inflexion, ou la proportion d'essence diminue de moins en moins vite et ou apparaît la couleur jaune, elle s'étend jusqu'à la fraction, n° 22 dont le rendement, calculé pour 50 centimètres cubes de distillat, est de 0,23 cm³ d'essence.

Pendant cette période d'une durée de treize minutes trente secondes, 493,23 g de vapeur ont entraîné 6,77 cm³ d'essence, soit 7,50 p. 100 de l'essence totale.

3° Une phase à très faible rendement et à faible variation, d'une durée de trente sept minutes vingt secondes, et au cours de laquelle, les 2,098,67 g de vapeur n'ont entraîné que 1,33 cm³ d'essence, soit 1,48 p. 100 (*).

En ce qui concerne le rendement en essence d'une distillation, nous remarquerons immédiatement que la prolongation de la distillation, au delà de la fraction 16 au 17 est, du point de vue économique, une grave erreur, puisque l'alambic est utilisé en pure perte; la très faible augmentation de la quantité d'essence ne peut en aucune façon couvrir les frais d'immobilisation du matériel et du personnel de la distillerie.

Pour déterminer le moment où la distillation doit être arrêtée, dans les conditions de ces essais, il semble que l'on puisse utiliser comme point de repère l'apparition de la coloration jaune des essences, l'opalescence des petites eaux et aussi du passage des produits de « queue » facilement décelable pour un odorat exercé.

Si la même particularité se produit dans les conditions normales de distillation, le distillateur aura donc trois moyens à sa disposition pour déterminer le moment précis où la distillation doit être arrêtée.

f) *Variations de l'indice de réfraction.* — Des variations aussi importantes que celles du rendement peuvent être constatées pour l'indice de réfraction, mais il est possible de remarquer ici, quatre phases :

1° La première, très courte, au cours de laquelle l'indice passe de 1,4574 à 1,4585, pour les fractions 1 à 3, représentant un total de 5,38 cm³ soit 5,96 p. 100 de l'essence totale.

2° Une deuxième, intéressant la plus grande partie du rendement en essence et au cours de laquelle l'indice augmente d'une façon régulière de 1,4585 à 1,4640 elle comprend les fractions 4 à 16 totalisant 76,71 cm³ d'essence, soit 85,06 p. 100 de l'essence totale.

3° Au cours de la troisième phase, qui s'étend jusqu'à la fraction 22, l'indice de réfraction augmente très rapidement de 1,4640 il passe à 1,4736.

4° Enfin l'indice de réfraction au cours de la quatrième phase, augmente selon une légère courbe jusqu'à la valeur de 1,4910, pour le dernier prélèvement.

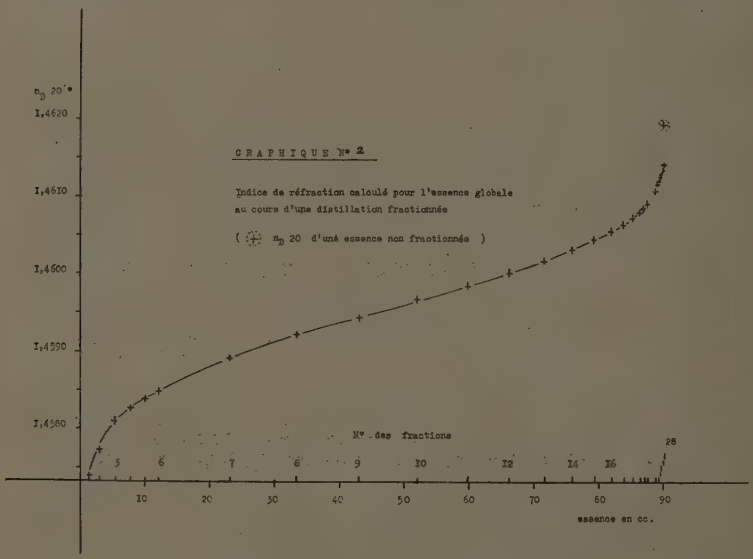
Ici encore, il est de l'intérêt du distillateur de ne pas pousser l'extraction au delà de la fraction n° 16-17, puisqu'en poursuivant l'opération on dégrade l'essence par les produits de « queue ». Ce moment pourrait être défini, en dehors des moyens indiqués plus haut, avec une très grande précision à l'aide d'un réfractomètre; nous ne pensons pas que pour

(*) Il faut noter que les poids de vapeur, à la sortie de l'alambic, ne sont pas proportionnels aux durées des phases, car dans le début, cette vapeur doit réchauffer la masse de matière à distiller, alors que vers la fin de l'opération elle doit simplement compenser les pertes de calories dues au défaut de calorifugeage qui ne peut être parfait.

une grande distillerie, l'acquisition d'un tel appareil, dont le maniement est très simple, soit une dépense inutile, il resterait encore pour chaque variété de Lavandin à définir l'indice critique permettant d'arrêter la distillation au bon moment. Les économies réalisées sur le temps de distillation couvriraient très rapidement la dépense engagée.

g) *Évolution de l'indice de réfraction de l'essence globale au cours de la distillation.* — Des observations précédentes, il ressort que l'indice de réfraction des diverses fractions subit des variations considérables au cours de la distillation.

Mais l'indice de l'essence globale évoluera beaucoup plus lentement par suite de l'antagonisme des grands volumes à faible indice des premières fractions et des faibles volumes à très fort indice, des dernières.



La courbe tracée au graphique n° 2 permet de suivre cette évolution que l'on peut diviser en trois phases :

1° partant de 1,4574 pour la première fraction, l'indice atteint, très rapidement 1,45809 au n° 3 pour 5,38 cm³ d'essence;

2° puis, selon une pente presque régulière, l'indice moyen atteint la valeur de 1,46055, au n° 6, pour 82,09 cm³ d'essence;

3° par la suite, pour une augmentation peu sensible du volume de l'essence, on assiste à une augmentation très importante de l'indice de réfraction, qui atteint 1,46141 pour 90,19 cm³, cette brusque variation correspond aussi à une dégradation de l'odeur de l'essence par le passage des produits de « queue ».

Une telle évolution des rendements et de l'indice de réfraction, permet d'affirmer qu'il ne peut subsister aucun doute sur l'interprétation des faits constatés au cours du travail précédent cité plus haut (1-2).

Les différences de rendement et de qualité des essences sont bien dues à l'état de la floraison et non pas à la distillation par elle-même, car pour des poids de 400 à 600 grammes de hampes florales complètes, soit environ 120 à 180 grammes de calices, le passage de 1.250 grammes de vapeur d'eau entraîne la totalité des essences et les différences possibles dans l'indice de réfraction, par exemple, ne peuvent porter que sur quelques unités de la cinquième décimale, alors que les différences relevées portaient sur plus de 100 unités de la quatrième décimale.

III. — Autres résultats

Dans la mesure où l'appareillage décrit le permettait, les conditions de distillation ont été modifiées de la façon suivante :

a) *Distillation à la vapeur surchauffée, sous pression atmosphérique.* — Dans cet essai un réchauffeur de vapeur a été intercalé entre la chaudière et l'alambic. Le débit de la chaudière étant inchangé sur les essais précédents, le réchauffeur a été réglé pour obtenir une vapeur à 160-164°.

Les conditions de travail de la vapeur étant celles de la pression atmosphérique, la température à la sortie de l'alambic a été semblable à celle enregistrée précédemment (voir tabl. n° 2), par contre, les condensations dans l'alambic ont été nettement moins importantes.

En conséquence, la durée de la distillation s'est trouvée légèrement réduite. Mais les courbes des rendements et des indices rapportés aux volumes des fractions de distillat sont identiques à celles obtenues lors des autres essais étudiés plus haut.

Aussi l'entraînement de l'essence est déterminé par la quantité de vapeur utilisée quelle que soit sa température, à la sortie de la chaudière, si elle travaille à la pression atmosphérique.

b) *Distillation sous pression.* — Par contre, dans cet essai, la chaudière est branchée directement, sans réchauffage de la vapeur, mais entre l'alambic et le réfrigérant, le passage des vapeurs de distillation est freiné de façon à provoquer une surpression de 50 grammes, ce qui correspond à une température de 110°.

Dans ces conditions, les courbes de rendement et des indices de réfraction subissent les modifications suivantes :

1° *Rendement* : le point moyen des fractions 1 à 6 n'a atteint que 11,66 cm³ d'essence, contre 12,11 cm³, dans les essais précédents, mais les autres fractions n'ont pas subit de différences appréciables.

2° *Indice de réfraction* : Dans les premières fractions 1 à 6, l'indice de réfraction est légèrement plus élevé 1,4586 à 1,4593 contre 1,4574 à 1,4589, puis redevient comparable jusqu'à la fraction 22.

Par la suite on enregistre une augmentation très sensible de cet indice: 17 unités de la quatrième décimale pour la fraction 23, jusqu'à 30 unités pour la fraction 27.

En dehors de la petite diminution de rendement des premières fractions, qui, vue la modification du parfum, semblerait due à la destruction de certains corps, le rendement en essence est encore dans cet essai déterminé par la quantité de vapeur d'entraînement.

IV. — Essence globale et essences améliorées

Dans les mêmes conditions que précédemment, des quantités égales de calices ont été distillées et l'essence a été recueillie à l'aide d'un vase florentin ou « essencier ».

TABLEAU N° 1 : CARACTÉRISTIQUES DES ESSENCES GLOBALES ET AMÉLIORÉES

DISTILLATION N°	VOLUME DE L'ESSENCE EN %	COMPREND LES FRACTIONS	n_D 20°		SOLUBILITÉ DANS VOLUME ALCOOL A 70°	COULEUR	PARFUM
			de la partie	du mélange			
Essence globale : N° 1. . .	100 %	1 à 28		1,4620	2,57	Jaune pâle	Odeur nette de « poisson »
Essences « améliorées » :							
	1	5,5	1 à 3	1,4582	—	3,35	Incolore	Odeur « poison » très forte
N° 13	2	82,8	4 à 19	1,4608	1,46063	2,35	—	Bonne odeur
	3	11,7	20 à 28	1,4685	1,46159	Insoluble dans 20 vol.	Jaune	Odeur de « queue »
	1	83	1 à 16	1,4605	—	2,45	Incolore	Nette odeur « poisson »
N° 14	2	17	17 à 28	1,4667	1,46158	Insoluble dans 20 vol.	Jaune	Odeur des produits de « queue »
	1	5,8	1 à 3	1,4582	—	3,37	Incolore	Très forte odeur de « poisson »
N° 15	2	81,6	4 à 16	1,4607	1,46053	2,35	—	Bonne odeur
	3	12,6	17 à 28	1,4696	1,46166	Insoluble dans 20 vol.	Jaune	Odeur des produits de « queue »

a) *Essence globale.* — C'est l'essence telle qu'elle est obtenue par une distillation ordinaire pour une durée de quatre vingt dix minutes, au cours de laquelle 3.060 grammes de vapeur d'eau entraînent 90 centimètres cubes d'une essence répondant aux caractéristiques portées au tableau n° 1.

Il est à remarquer que l'indice de réfraction est sensiblement plus élevé que celui qui a été calculé pour l'essence fractionnée (tabl. n° 2), mais pour ce calcul on doit tenir compte que les essences des dernières fractions, dont l'indice est très élevé, sont grasses et restent, en partie collées aux parois de l'ampoule de décantation, ce qui fausse l'allure de la courbe, surtout dans sa partie terminale où elle devrait avoir une remontée plus rapide encore.

b) *Essences « améliorées ».* — Si l'odorat peut déceler et déterminer les parfums développés par chacune des fractions, il n'est pas possible, à un expert de concevoir quel sera le parfum d'un mélange; aussi trois distillations ont été conduites de façon à fournir des essences différentes et de se rendre compte des modifications de la qualité.

La lecture du tableau n° 1, ci-après, permet de constater qu'il est possible par une distillation dirigée du Lavandin « Z » d'améliorer, dans des proportions très importantes la qualité de l'essence obtenue.

Pour rester dans les conditions de la pratique, nous pensons que l'admission de la vapeur dans l'alambic devrait être réglée de la façon suivante :

1° Au départ, admettre la vapeur en quantité réduite de façon à bien déceler la fin du passage du produit à odeur de « poisson ». Les premières eaux de condensation étant dirigées sur un « essencier » particulier.

2° Dès la fin du passage de ce corps, rien ne s'oppose à augmenter le débit de vapeur, de façon à hâter la distillation, mais à nouveau le débit doit être ralenti avant le passage des produits de « queue », pour éviter de les mélanger à la bonne essence; dès le passage de ces produits, les eaux de distillation devraient être conduites sur un troisième essencier et le débit de vapeur à nouveau augmenté, s'il s'avère intéressant de les extraire, ou la distillation arrêtée, si leur production n'est pas économique.

Ainsi la distillerie produirait trois essences très différentes :

1° les essences de « tête », à odeur de « poisson », certainement de bien faible valeur commerciale et représentant pour cette variété de Lavandin environ 6 p. 100 de l'essence totale;

2° les essences de « corps », à odeur nettement plus fine que celle de l'essence globale et pouvant être utilisées en parfumerie, semi-fine ou fine. Ces essences représentent théoriquement 85 à 90 p. 100 de l'essence totale, selon que l'on arrête la distillation au point 16 ou 19;

3° les essences de « queue », 5 à 10 p. 100 qui peuvent trouver leur utilisation en savonnerie, ou qui ne seraient pas extraites si la poursuite de la distillation n'était pas rentable.

V. — Conclusions

Par ce travail, nous avons contrôlé que les variations considérables du rendement et des caractéristiques chimiques et physiques des essences fournies par le Lavandin « Z », à divers moments de sa floraison, sont bien dues à l'évolution végétative de la plante.

Nous avons pu remarquer, en outre, que la distillation est une opération extrêmement complexe, mais qu'il est possible de la conduire rationnellement, en utilisant des points de repère simples, comme la

TABLEAU GÉNÉRAL

Fraction N°	Temps écoulé en minutes et secondes	Température dans alambic	Volume du distillat		Volume essence en cm³			n_D 20		Solubilité dans volume alcool à 70°	Odeur de chaque fraction
			par fraction	total	par fraction	pour 50 cm³ distil.	Total	pour fraction	pour essence globale		
	0'00"	23	Branchement de la vapeur								
	3'17"	30	Odeur d'essence sort du réfrigérant sans aucune condensation								
	3'35"	60	Odeur de plus en plus forte								
	3'51"	80	Buée apparaît en haut du réfrigérant								
	4'13"	96,5	Sortie des premières gouttes								
1	4'28"	97	5		1,35	13,50		1,4574	1,45740	3,85	Éthylamine - cétone + « poisson »
2	4'42"	97,5	5	10	1,50	15,00	2,85	81	773	3,15	« poisson » fortement dominant
3	4'53"	98	10	20	2,53	12,65	5,38	85	809	2,85	« poisson » moins fort
4	5'10"	98	—	30	2,36	11,80	7,74	87	827	2,65	« poisson » faible
5	5'25"	98	—	40	2,24	11,20	9,98	88	839	2,55	Un peu bouquetée
6	5'40"	98	—	50	2,13	10,65	12,11	89	848	2,45	Odeur de tête lavandée
7	7'10"	98,2	50	100	11,00		23,11	94	892	2,35	Odeur de tête lavandée
8	8'21"	98,2	—	150	10,30		33,41	99	922	2,31	Meilleure
9	9'28"	98,3	—	200	9,70		43,11	1,4602	944	2,33	Début odeur de Corps esters alcools (linalol terpineol)
10	10'45"	98,5	—	250	8,91		52,02	7	967	2,37	Début odeur de Corps
11	11'56"	98,6	—	300	7,81		59,83	11	984	2,46	Début odeur de Corps
12	13'12"	98,7	—	350	6,45		66,28	16	1,46001	2,54	Nettement géraniée

13	14'23"	98,9	—	400	5,40		71,68	21	17	2,54	Nettement géraniée
14	15'30"	99	—	450	4,31		75,99	26	31	2,57	Début odeur de camphre
15	17'00"	—	—	500	3,55		79,54	32	44	2,59	Début odeur de bornéol
16	18'20"	—	—	550	2,55		82,09	40	55	2,61	Odeur rappelle Romarin
17	19'40"	—	—	600	1,93		84,02	48	64	2,64	Odeur accentuée odeur de « queue » apparaît
18	20'50"	—	—	650	1,42		85,44	57	73	2,67	Odeur de « queue » se développe
19	22'15"	—	—	700	1,04		86,48	68	80	Insoluble dans 20 vol. d'alcool	
20	23'35"	99	—	750	0,69		87,17	84	86	—	
21	25'05"	—	—	800	0,49		87,66	1,4702	91	—	
22	31'50"	—	250	1.050	1,20	0,24	88,86	36	108	—	Odeur des produits lourds (caryophyllène)
23	38'50"	—	—	1.300	0,45	0,09	89,31	84	117	—	
24	46'00"	99	—	1.550	0,22	0,04	89,53	1,4818	122	—	
25	53'10"	—	—	1.800	0,18	0,03	89,71	44	127		Odeur terreuse (coumarine)
26	60'00"	—	—	2.050	0,15	0,03	89,86	62	131	—	
27	74'00"	—	500	2.550	0,18	0,03	90,04	84	136	—	
28	89'10"	99	600	3.150	0,15	0,03	90,19	1,4910	1,46141	—	

couleur de l'essence, ou le trouble des eaux de distillation, ou au contraire, d'une grande précision comme l'indice de réfraction.

Mais il est certain que le distillateur à l'odorat subtil, pourra reconnaître le passage des premiers corps de « queue » et interrompre au moment favorable la distillation, sans avoir recours aux autres caractères exposés plus haut.

La mise en application de ces quelques observations, faites sur la distillation du Lavandin « Z », une fois qu'elles seront effectuées sur chacune des variétés cultivées, permettrait, sans aucun doute, d'augmenter le rendement des distilleries en réduisant le temps de distillation; par la même occasion, la qualité de l'essence serait améliorée et le cultivateur tout en dépensant moins pour faire distiller sa récolte, pourrait vendre son essence à un prix plus élevé. De plus, l'industrie de la parfumerie aurait à sa disposition des essences de qualité suivie et en grande partie débarrassées de leurs produits indésirables.

Par ailleurs, ces observations sur la marche de la distillation doivent être prises en considération, chaque fois que l'on veut comparer des variétés ou des clônes entre eux et nous pensons que ce travail sera d'une certaine utilité aux sélectionneurs.

(*Laboratoire apicole de Nice.*)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) Barbier (E. C.). — Rapports entre l'évolution florale d'un Lavandin et l'essence produite (*C. R. Ac. Agr.* 1958, n° 12, 616-612.

(2) Gattefossé (R. M.). — *Distillation des plantes aromatiques et des parfums.* Paris, 1926, Desforges, Girardot et Cie.

(3) Maurel (A.) et Barbier (E. C.). — Contribution à l'étude de l'essence de Lavandin. *C. R. Congrès Inter. de Chimie industrielle.* Liège, 1958.

RÉUNION EN COMMISSION PLÉNIÈRE

L'Académie, siégeant en Commission plénière, procède ensuite à un premier échange de vues sur « l'Aménagement du territoire rural ». La question sera reprise ultérieurement en séance publique.

SÉANCE DU 18 FÉVRIER 1959

Présidence de M. GOUILLY-FROSSARD

EXPOSÉS ET ÉCHANGES DE VUES SUR LES PERSPECTIVES DE LA PRODUCTION FRUITIÈRE

Présentation

Sur la demande du Président, le Secrétaire perpétuel rappelle les raisons d'être et les conditions prévues de cette séance.

M. le Secrétaire perpétuel. — Pour plusieurs raisons, qui sont bien connues des Membres de l'Académie, les problèmes de la production fruitière méritent à l'heure actuelle une particulière attention.

C'est pourquoi l'ordre du jour de notre séance prévoit, sur ce sujet, un large échange de vues. L'exposé de base va être fait par notre Confrère M. François Robin qui, chaque année, consacre à la production fruitière un exposé d'un extrême intérêt.

Nous entendrons ensuite M. Klatzmann, dont les études statistiques sont toujours grandement appréciées.

Pour des exposés complémentaires, le Bureau a fait appel à quelques unes des personnalités les plus compétentes dans le domaine considéré.

Nous regrettons beaucoup l'absence de M. Dussert qui, malade et retenu en province, vient de s'excuser par télégramme. M. Dussert est chargé des questions fruitières au Ministère de l'Agriculture. Il faut rappeler qu'il est l'un des auteurs du livre magistral sur *Les productions fruitières dans la zone franc*, présenté par M. François Robin au cours de notre séance du 14 mai 1958.

Nous avons du moins la satisfaction d'accueillir aujourd'hui, sur notre invitation, deux grands producteurs de fruits, riches de science et d'expérience, M. Manguin et M. Lorne. Le Bureau de l'Académie leur souhaite une cordiale bienvenue et les remercie du concours qu'ils veulent bien nous apporter.

EXPOSÉ INTRODUCTIF DE M. FRANÇOIS ROBIN

M. François Robin. — L'intérêt que porte notre Compagnie aux grands problèmes agricoles ne cesse de se manifester et la plupart d'entre eux sont évoqués devant nous plusieurs fois par an. Or, il est difficile de ne pas être régulièrement frappé, non seulement de leur complexité croissante, mais encore de la vitesse avec laquelle cette complexité s'accroît. Impossible d'aborder désormais, en une seule communication, les divers aspects de ces vastes ensembles en évolution constante, de sorte que, de temps à autre, il importe de faire le point. Notre séance d'aujourd'hui va être consacrée à l'une de ces tentatives de synthèse, appliquée aux multiples questions que pose la production fruitière.

Lorsqu'on réduit un tel problème à ses données élémentaires, on finit toujours par poser le dramatique conflit qui obsède et tyrannise véritablement les agriculteurs contemporains : celui de l'Économie et de la Technique. Il semble que plus les cultivateurs font de progrès, plus leur situation s'aggrave par rapport aux autres secteurs de la production. Le passage de l' « Age technique » à l' « Age économique » de l'agriculture s'accomplit manifestement dans la douleur.

Les fruits sont un excellent terrain d'études pour ces questions si inquiétantes. Ce sont, en effet, de tous les produits agricoles, ceux pour lesquels le progrès a entraîné les déplacements de tonnages les plus rapides et les plus spectaculaires. Mais comme la consommation a augmenté jusqu'ici d'une manière à peu près équivalente, on a l'impression d'un équilibre qui incite à l'optimisme les observateurs superficiels. Que vaut cet équilibre? C'est ce que nous allons tenter d'établir. Malgré les progrès déjà réalisés, la technique va encore évoluer très vite, de sorte que la production a devant elle une marge de perfectionnement qui reste importante. Supposons qu'elle soit franchie. Le sort des producteurs en sera-t-il amélioré? Tel est le point exact que nous allons débattre.

Une opinion largement répandue dans le public est qu'il suffirait de baisser les prix pour qu'on consomme davantage; et cette idée simpliste est si encombrante qu'elle empêche beaucoup d'économistes d'étudier sérieusement une question dont il leur apparaît que la réponse est connue d'avance. Or, rien n'est moins sûr, et la campagne en cours nous permet à cet égard d'intéressantes observations. La très importante récolte de 1958, la plus forte que la France ait connue, a entraîné des chutes de cours qui se sont largement répercutées à tous les stades du commerce. Quel en a été l'effet sur la consommation? Pour en avoir une première idée, nous avons relevé les tonnages de pommes de table vendus quotidiennement aux Halles de Paris pendant les mois d'octobre, novembre et décembre, en 1956 et 1958, ainsi que les prix pratiqués. Il résulte des mercuriales officielles que les prix ont été en 1958 — malgré la hausse générale intervenue depuis deux ans — inférieurs de 15,4 à 30,8 p. 100 à ceux de 1956 pour les pommes de choix, et de 33,3 à 62 p. 100 pour les pommes communes. En revanche, la double pression d'une grosse récolte et de la baisse des prix n'a permis d'augmenter les quantités vendues que dans une proportion très faible : environ 10 p. 100 en moyenne. C'est un phénomène d'une grande importance et que nous aurons à interpréter.

L'autre thème de la stratégie économique pour gagner (sur le papier) la bataille fruitière, est « l'organisation des marchés ». Je dirais volontiers : « l'opium de l'organisation des marchés ». Le mot est peut-être un peu sévère : j'attends qu'on me prouve qu'il est injuste. Car s'il est hautement souhaitable de doter la distribution et ses divers circuits d'installations matérielles correspondant aux volumes échangés et au caractère périssable des denrées, il est non moins vrai que les mètres cubes de béton et les cadrans électroniques n'apportent en eux-mêmes aucune solution : lorsqu'on laisse entendre le contraire, on endort la vigilance des producteurs. Ici encore, l'année-test de 1958 permet d'y voir plus clair. La récolte a été importante dans toute l'Europe : or c'est dans les pays qu'on cite volontiers en exemple pour l'orthodoxie et la rigueur de la distribution, que les producteurs ont connu le plus de difficultés et obtenu, en fin de compte, les prix les plus faibles.

Rien de tout cela n'est donc suffisant pour mettre en pleine lumière les règles mystérieuses qui provoquent et dirigent la consommation.

Notons en outre :

1° Que la récolte de 1958 n'est qu'une étape très provisoire vers des tonnages bien plus importants encore.

2° Que l'Europe des six est surproductrice. Les fruits partagent, avec les textiles, le redoutable honneur d'être les produits les plus menacés par le Marché Commun.

3° Que les fruits ne bénéficient d'aucune des barrières par lesquelles on freine, pour la plupart des produits agricoles, le libre jeu de ces forces antagonistes : garantie d'écoulement, prix d'objectifs et de campagne, organismes d'intervention, etc.

Or, la technique est chère, de sorte qu'à partir d'un certain niveau, perfectionner la production n'est plus du tout améliorer le rendement financier de l'exploitation. Nous sommes donc inexorablement conduits à poser la question suivante :

Dans quelle mesure la technique peut-elle mettre les producteurs de fruits en état d'affronter les difficultés qui les attendent?

Tel est le débat auquel nous avons convié d'éminents spécialistes.

Ainsi que l'a dit M. le Secrétaire perpétuel, nous regrettons très vivement l'absence de M. Dussert, ingénieur en chef des Services agricoles, chargé de mission. Ce titre dissimule un rôle de premier plan, puisque M. Dussert est, au Ministère de l'Agriculture, le véritable metteur en scène de la production fruitière.

Mais nous allons entendre M. Klatzmann, correspondant de notre Compagnie, dont les travaux sur le revenu agricole font autorité : c'est de tous les spécialistes celui qui a été le plus loin dans l'anticipation, puisqu'il a tenté d'établir ce que serait la consommation future des fruits. Nous aurons grand profit à connaître ses calculs.

Enfin, deux producteurs de fruits, parmi les meilleurs, ont bien voulu apporter ici le concours précieux de leur expérience. M. Manguin est installé dans le lit même du Rhône, puisque ses vergers occupent une partie de l'île de la Barthelasse, près d'Avignon. M. Lorne exploite dans l'Yonne l'un de ces domaines-pilotes où se forge la science agronomique de demain. Cet éloignement géographique rendra leurs conclusions d'autant plus précieuses.

L'ampleur du problème posé justifiait l'effort de tous.

* * *

Rappelons maintenant quelques chiffres qui situeront exactement le grave problème que nous examinons aujourd'hui.

Si nous prenons l'exemple des pommes, nous constatons que, de 1956 à 1958, c'est-à-dire deux années semblables pour l'ensemble des conditions agricoles et en annulant, bien entendu, l'année 1957 où la récolte était détruite par la gelée, les six pays du Marché Commun sont passés d'une production de 2.800.000 tonnes à une production de 3.700.000 tonnes.

Pour les poires, les chiffres ont respectivement 1.100.000 tonnes et 1.500.000 tonnes.

Dans le cas de la France seule, les prévisions établies par le groupe de travail spécialisé du plan sont les suivantes :

Pommes de table : la production qui était de 570.000 tonnes en 1956 sera vraisemblablement (dans la mesure où nos éléments d'information nous permettent d'établir des prévisions solides) de 1.000.000 de tonnes en 1961 et de 1.300.000 tonnes en 1965.

Le chiffre global de la production de l'ensemble des fruits français de climat tempéré passera de 1.680.000 tonnes en 1956 à 2.350.000 tonnes en 1961 et 2.900.000 tonnes en 1965.

Si on y ajoute la quantité d'agrumes dont la consommation est probable sur le marché français, on arrive, en 1965, à une masse de 4 millions de tonnes de fruits d'origines diverses.

Quatre millions de tonnes! Que faut-il penser d'un chiffre pareil? C'est ici que nous arrivons au véritable objet de notre débat d'aujourd'hui. Est-ce que l'amélioration des techniques de production nous apportera des éléments suffisants, par exemple du côté des prix de revient, pour que ces 4 millions de tonnes soient effectivement consommées? Certains d'entre nous ont assisté, la semaine dernière, à la Session d'études

de la Société française d'Économie rurale. Ils ont certainement noté la très remarquable intervention de notre Confrère Noilhan, rappelant que la technique ne conduit pas toujours aux résultats économiques que l'on croit, et signalant que la situation financière des grandes exploitations françaises qui ont poussé la technique au point de perfection le plus élevé, est parfois très précaire, du fait même des investissements considérables nécessités par le progrès.

Nous savons tous que l'adoption de nouvelles techniques en arboriculture fruitière est très chère, de sorte que nous pouvons sans hésiter appliquer à notre propre profession, l'argumentation très pertinente de M. Noilhan .

Jusqu'où faudra-t-il vraiment pousser cette technique? Jusqu'où faudra-t-il prévoir de nouveaux investissements pour arriver à écouler les 4 millions de tonnes que nous allons produire en 1965? Ou plutôt, dans quelle mesure ces investissements nous y aideront-ils?

Le problème se poserait évidemment dans des termes à peu près analogues s'il s'agissait d'autres branches de l'agriculture.

Mais, dans le cas de la production fruitière, les données sont peut-être plus faciles à chiffrer : les investissements sont plus importants qu'ailleurs, sans oublier la nécessité d'amortir les mètres cubes de béton de l'organisation des marchés, lesquels seront, en fin de compte, payés par les producteurs.

Telles sont les angoissantes questions qui se posent aux arboriculteurs français : je me tourne maintenant, pour y répondre, vers nos hôtes d'aujourd'hui. Je suis convaincu que, posé sous cette forme, cet important problème agricole est largement digne de retenir l'attention de l'Académie.

EXPOSÉ DE M. KLATZMANN

M. Klatzmann. — Après ce que vous a dit M. Robin, je crains que vous n'attendiez de moi plus que je ne puis vous apporter.

Je vais cependant m'efforcer de donner quelques indications sur les perspectives de la consommation des fruits dans les prochaines années.

La question est de savoir si une production en croissance rapide trouvera, en face d'elle, une demande augmentant parallèlement. Pour y répondre, voyons d'abord quels sont les différents facteurs de la demande des fruits.

Le premier facteur est le prix de vente au détail. Nous verrons ce que les statistiques enseignent quant à son influence.

Le deuxième facteur de la demande est le revenu des consommateurs. On peut penser en effet que, si le revenu par personne augmente, la consommation des fruits s'accroîtra dans une certaine mesure. Enfin, l'évolution de la demande dépend aussi, bien entendu, de l'accroissement de la population.

Mais tous ces facteurs : prix, revenu par tête, population, agissent dans une situation donnée, où existe une certaine structure de la demande qui peut évoluer, qui peut être modifiée par la qualité de la marchandise offerte et sa présentation, par la publicité, la propagande, etc.

Examinons tout d'abord ce que l'on peut dire de l'élasticité de la demande des fruits par rapport aux prix, d'une part, et par rapport aux revenus, d'autre part. *A priori*, on peut penser que la demande des fruits est très élastique, c'est-à-dire qu'à une faible diminution du prix correspondra une forte augmentation de la consommation — de même, à une faible augmentation du revenu des consommateurs correspondra aussi une forte augmentation de la demande de fruits.

Je suis persuadé que si l'on posait la question à un grand nombre de personnes, c'est la réponse que l'on recevrait le plus généralement : les fruits sont considérés comme faisant partie de ces produits dont la demande est très élastique, susceptible d'une augmentation très importante.

Mais, on ne peut se contenter de ces opinions *a priori*. Il faut voir ce que montrent les chiffres, donc essayer de calculer l'élasticité de la demande des fruits par rapport aux prix et par rapport aux revenus.

Malheureusement, de tels calculs sont fort malaisés. Je me garderai de rappeler ici toutes les difficultés que l'on rencontre dans un tel travail. J'en ai déjà donné des exemples, à propos du calcul du revenu de l'agriculture. Mais on dispose heureusement, en ce qui concerne les fruits et d'autres produits alimentaires, de moyens de recoupement; il est possible de faire les calculs de deux façons entièrement différentes. On peut, d'une part, utiliser les statistiques globales de production, de consommation, de prix, de revenu national et, d'autre part, utiliser les résultats des enquêtes de consommation, des enquêtes de budgets de famille. Ces deux sortes de calculs ne donnent pas exactement la même série de résultats.

Dans les enquêtes de budgets de famille, on peut suivre seulement la variation de la consommation des fruits ou plus précisément de la dépense en fruits, ce qui n'est pas la même chose, en fonction des revenus des consommateurs. On apprend ainsi que, lorsqu'une certaine catégorie de consommateurs a un revenu supérieur de 25 p. 100 au revenu moyen d'une autre catégorie, sa dépense en fruits est supérieure d'un certain pourcentage. Cela ne répond donc qu'à un aspect de la question : l'élasticité de la demande, par rapport aux revenus; nous ne pouvons tirer aucun renseignement, dans de telles enquêtes, sur l'élasticité de la demande par rapport aux prix.

D'autre part, les données concernent la dépense en fruits et non les quantités consommées. Or, il serait intéressant de connaître à la fois l'élasticité de la demande, celle-ci étant exprimée en valeur et l'élasticité de la demande exprimée en quantité.

En effet, lorsque le revenu augmente, on ne se contente pas d'acheter plus de fruits; on achète également des fruits de meilleure qualité, donc des fruits d'un prix moyen plus élevé. De sorte qu'à une augmentation de revenu de 20 p. 100 par exemple, correspondra une augmentation de la dépense en fruits supérieure à l'augmentation de la quantité consommée.

Donc, ces enquêtes de consommation ne peuvent apporter qu'un élément de réponse et un élément qu'il faudra interpréter avec prudence. Car si, actuellement, des consommateurs qui ont un revenu moyen double de celui d'autres consommateurs font des dépenses en fruits supérieures de 80 p. 100, on ne peut nullement en déduire que, lorsque le revenu moyen des Français sera le double de leur revenu actuel, leur consommation de fruits aura augmenté de 80 p. 100.

D'une part, en effet, la courbe de demande se déplace dans le temps. Ainsi les enquêtes de consommation montrent que plus les consommateurs ont un revenu élevé, moins ils consomment de margarine. On peut être tenté d'en déduire que la consommation de ce produit ira en diminuant, alors que c'est plutôt le contraire qui se passe du fait d'une publicité efficace.

D'autre part, les différences actuelles de revenus correspond en même temps à des différences de catégorie sociale, chaque catégorie ayant un certain comportement. Le consommateur dont le revenu sera accru de 50 p. 100 dans quelques années n'aura donc pas nécessairement le même comportement que celui qui dispose, aujourd'hui, d'un revenu de même importance.

Il ne faut donc pas accorder de valeur absolue aux résultats des enquêtes de consommation.

Quant aux calculs effectués à partir des statistiques globales, il me faut dire quelques mots sur les problèmes qu'ils posent.

Tout d'abord, on est obligé de considérer les fruits dans leur ensemble, donc d'additionner, sous une forme ou sous une autre, des produits extrêmement divers. D'autre part, toutes les données statistiques, que ce soient les consommations, les prix moyens ou le revenu national, sont assez incertaines. Il est vrai que, même si les statistiques étaient absolument précises, et si l'on pouvait calculer les élasticités avec deux ou trois chiffres significatifs, cela ne servirait à rien, car des calculs d'élasticité ne peuvent que donner des indications générales, du fait de l'intervention des autres facteurs, notamment l'évolution du comportement des consommateurs.

Il suffit donc de connaître des ordres de grandeur, de savoir si la demande des fruits est très élastique ou très peu élastique. Ces ordres de grandeur peuvent, malgré tout ce que je vous ai dit sur l'incertitude des statistiques, être calculés.

Quels sont les résultats de ces calculs? Il se trouve que les résultats des enquêtes de consommation ne sont pas trop contradictoires avec ceux que l'on peut déduire des statistiques globales. A quelques dixièmes près, on trouve à peu près la même chose : l'élasticité de la demande des fruits par rapport aux revenus est de l'ordre de 1, plutôt inférieure à ce chiffre. Quant à l'élasticité de la demande par rapport aux prix, qui ne peut être calculée qu'à partir des statistiques globales, on la trouve également de l'ordre de 1.

En ce qui concerne l'élasticité par rapport au revenu, ces résultats signifient que, lorsque le revenu national de la France aura augmenté de 50 p. 100, la dépense en fruits — à prix égaux — aura augmenté de 50 p. 100 également, disons plutôt 40 à 50 p. 100. Mais les consommateurs demanderont des fruits d'une qualité meilleure, d'un prix moyen un peu plus élevé, de sorte que la quantité de fruits consommée aura augmenté, à prix égal, de 35 p. 100 environ.

Donc, s'il n'y a aucune variation du prix des fruits, à qualité égale, et si, au bout d'un certain temps, le revenu des consommateurs français augmente de 50 p. 100, la demande globale de fruits, en quantité, s'accroîtra d'environ 35 p. 100 et la dépense totale des consommateurs de 40 à 45 ou 50 p. 100.

Il y a donc bien des perspectives de développement de la consommation des fruits, mais la demande n'est pas aussi élastique qu'on pouvait le penser *a priori*.

Voyons maintenant ce que signifie l'élasticité de la demande des fruits par rapport aux prix. Une élasticité égale à 1 ou, plus exactement, à —1, signifie que lorsque le prix diminue de 10 p. 100, la consommation augmentera de 10 p. 100. En fait ce n'est pas ainsi que le problème se pose, c'est plutôt l'inverse : lorsque l'offre augmente de 10 p. 100 le prix diminuera de 10 p. 100. Mais l'élasticité est plutôt inférieure à l'unité, de sorte qu'une augmentation de l'offre de 10 p. 100 risque de provoquer une baisse du prix de détail supérieure à ce chiffre.

Lorsque l'élasticité est supérieure à l'unité, le prix diminue moins vite que la quantité vendue n'augmente, de sorte que la dépense totale du consommateur s'accroît. Si l'élasticité est égale à 1, la dépense du consommateur est invariable, la baisse du prix compensant l'accroissement de la consommation. Si elle est inférieure à l'unité, la dépense du consommateur diminue lorsque ses achats augmentent.

Pour le producteur, élasticité supérieure à l'unité signifie, de même, recettes en augmentation lorsque la production s'accroît. Avec une élasticité égale à l'unité, les recettes restent inchangées : on vend de plus en plus, mais on ne touche pas un sou de plus, alors qu'il a fallu sans doute faire des dépenses plus importantes pour accroître la production. Enfin, si l'élasticité est inférieure à l'unité, la recette des producteurs diminue lorsque la quantité vendue augmente.

Or, nous avons vu que l'élasticité de la demande des fruits, par rapport aux prix, est voisine de l'unité. Cela peut paraître toutefois en contradiction avec les résultats que vous a donnés M. Robin : sur un marché de gros, une augmentation de l'offre de 10 p. 100 a provoqué une diminution de prix de plus de 30 p. 100; l'élasticité serait donc très faible. En fait, il n'y a là aucune contradiction. L'élasticité égale à 1, c'est celle que l'on peut mesurer au stade de la consommation, en comparant les variations de quantités à celles des prix de détail. Mais, du fait de la rigidité du coût de la distribution, l'élasticité de la demande, au stade de la production, est beaucoup plus faible; elle est très inférieure à l'unité. Si le prix de détail diminue de 20 p. 100, certains éléments du coût de distribution ne diminueront pas dans la même proportion, ou ne diminueront pas du tout, par exemple le prix des transports. Il en résulte que le prix à la production diminuera de beaucoup plus de 20 p. 100.

Par conséquent, lorsque l'on trouve une élasticité de la demande égale à 1, au stade du détail, cela signifie à peu près obligatoirement que l'élasticité est inférieure à 1 au stade de la production; plus les producteurs mettront de fruits sur le marché et plus leurs recettes diminueront (en supposant le revenu global des consommateurs inchangé).

Il y a deux conclusions à tirer de ces constatations. La première, c'est que les producteurs doivent compter beaucoup plus sur l'augmentation du revenu national que sur la baisse des prix des fruits pour accroître la demande. En effet, si la demande augmente du fait d'une progression du revenu national, les producteurs peuvent vendre plus à prix égal. Tandis que, si le revenu national n'augmente pas, s'il faut compter uniquement sur la baisse des prix pour accroître la consommation, les recettes globales des producteurs iront en diminuant et leur bénéfice net diminuera beaucoup plus rapidement encore.

Ainsi, les producteurs de fruits ont, autant que la plupart des autres agriculteurs d'ailleurs, intérêt à une expansion économique continue. Ils seraient les grandes victimes d'une stagnation de l'économie.

Deuxième conclusion : dans la mesure où une baisse de prix de détail doit être normalement attendue, il faudrait qu'elle ne se répercute pas trop brutalement sur les prix à la production. Les producteurs de fruits ont donc intérêt à ce que le coût de la distribution soit diminué. Mais, pour revenir à ce que nous disait M. Robin, il ne faut pas confondre diminution du coût de la distribution et organisation des marchés. Il y a parfois, chez les producteurs, un mythe du marché, comme le montre l'exemple suivant.

En 1957, je suis allé à plusieurs reprises dans la vallée de la Garonne, pour y étudier le problème de l'expansion de la production fruitière. J'ai été frappé de l'état d'esprit qui régnait parmi certains producteurs de la région. Ceux-ci s'imaginaient qu'il suffisait de faire des marchés pour vendre plus : « nous allons produire dix fois plus, mais nous construirons dix fois plus de marchés et tout s'écoulera ». Ils ne l'exprimaient pas de cette façon, mais c'était bien ce sentiment qu'ils avaient. Ils n'avaient pas conscience du problème de la demande globale.

Je rappelle qu'on ne peut pas donner une valeur absolue aux résultats des calculs d'élasticité, parce qu'ils impliquent un maintien du comportement actuel des consommateurs, alors que ce comportement est susceptible de changer. Des gens qui n'avaient pas l'habitude de consommer des fruits, par exemple dans les campagnes, peuvent tout d'un coup se mettre à en acheter. Ils peuvent prendre l'habitude d'une telle consommation et, dans ce cas, une augmentation de 10 p. 100 de leur revenu se traduira par une augmentation beaucoup plus forte de leur demande de fruits.

Mais pour obtenir cette modification du comportement des consommateurs, il faudra sans doute faire un effort de publicité, de propagande. Or, cet effort, on est en droit de le faire sans réserve. Il est souvent choquant de voir la publicité faite en faveur de tel ou tel produit : on

emploie n'importe quel argument pour frapper l'opinion, pour obtenir une augmentation absolument injustifiée de la consommation. En ce qui concerne les fruits, la situation est toute différente. Il n'y a aucun inconvénient, il n'y a que des avantages à ce que les Français augmentent leur consommation de fruits. On peut donc, très honnêtement, faire une publicité en faveur de l'accroissement de la consommation de ces produits.

Il est un autre élément d'appréciation que l'on avance parfois. C'est la comparaison avec les résultats obtenus dans des pays étrangers. On en tire argument pour dire que la consommation des fruits est susceptible d'une très forte augmentation dans notre pays, quand le revenu national se sera accru (comparaison avec les États-Unis, par exemple).

Je crois qu'il faut se méfier de telles comparaisons. Lorsqu'on passe d'un pays à l'autre, ce n'est plus la différence de revenu qui est l'élément essentiel, c'est la différence de comportement des consommateurs. Le fait que tel pays consomme beaucoup plus de fruits que la France ne signifie pas que notre pays puisse arriver au même niveau : le même raisonnement pourrait être en effet tenu pour d'autres produits. Or, on ne peut atteindre le niveau maximum pour tous les produits alimentaires.

Voici pour la demande intérieure.

Voyons maintenant la demande extérieure. Dans ce domaine, les prévisions sont encore plus difficiles. Mais si l'on cherche à évaluer le « potentiel », pour les cinq ou dix prochaines années, on arrive à la conclusion que, si toutes les conditions favorables sont réunies, on peut arriver à exporter de l'ordre de 500.000 tonnes de fruits. Rien ne dit que ce résultat sera atteint : il est beaucoup plus difficile d'augmenter les ventes de fruits à l'extérieur que d'augmenter, par la publicité, la demande des consommateurs français. Un effort considérable est à réaliser en matière de prospection des marchés étrangers. Il semble que la France doive, dans cette compétition, jouer la qualité, tabler sur le fait qu'elle peut produire les fruits les meilleurs. Selon que l'effort nécessaire sera ou non réalisé — et réalisé rapidement — dans dix ans, nous exporterons à l'étranger 100.000 tonnes de fruits, ou bien 500.000.

Après avoir examiné les possibilités de la demande intérieure et de la demande extérieure, il est possible de faire le bilan d'ensemble, pour les fruits métropolitains. Si je n'ai pas fait jusqu'à présent de distinction entre fruits métropolitains et fruits tropicaux, c'est parce que les calculs d'élasticité montrent qu'il n'y a pas de différence très nette entre ces deux catégories de fruits.

La consommation actuelle est à peu près du même ordre que la production : 1.700.000 tonnes. En prenant comme base l'année 1955 et en arrondissant largement, puisqu'il s'agit de calculs grossiers, on peut dire : 1.500.000 tonnes environ. Cela signifie, au bout de cinq ans, et en faisant l'hypothèse d'un accroissement du revenu national conforme aux perspectives du Plan, un peu moins de 2 millions de tonnes, ou un peu plus, suivant les hypothèses. Mais c'est surtout au bout de dix ans, c'est-à-dire aux environs de 1965, que l'éventail devient très large.

J'ai fait deux hypothèses, une hypothèse pessimiste et une hypothèse optimiste. Dans la première, l'augmentation du revenu national est plus lente que celle qui a été prévue par le Commissariat général au Plan; les producteurs ne font pas un effort suffisant de propagande sur le marché intérieur. Ils ne font pas non plus un effort suffisant sur les marchés extérieurs. Enfin, les prix restent à peu près à leur niveau actuel.

Dans cette hypothèse, la demande globale de fruits métropolitains, en 1965, sera de l'ordre de 2 millions de tonnes.

Voyons maintenant l'hypothèse optimiste. Dans cette hypothèse l'augmentation du revenu national est conforme aux prévisions du Plan; un effort important a été fait par les producteurs, tant sur les marchés intérieurs que sur les marchés extérieurs; les prix de détail ont baissé,

mais cette baisse ne se répercute pas trop à la production, car le coût de la distribution a diminué; une baisse du prix à la production peut d'ailleurs être acceptée par les producteurs, parce que les prix de revient sont plus bas. Dans cette hypothèse très optimiste, la demande globale de fruits métropolitains sera de 3.500.000 tonnes, aux environs de 1965.

Ainsi, on arrive à 2 millions de tonnes dans un cas, 3.500.000 tonnes dans l'autre — du simple au double presque — suivant que l'expansion économique se poursuivra ou ne se poursuivra pas en France, suivant que les producteurs feront ou ne feront pas l'effort nécessaire, suivant que le coût de la distribution sera ou non diminué.

Or, M. Robin nous a indiqué que, vers 1965, la production de fruits métropolitains sera de l'ordre de 3 millions de tonnes. Si nous nous plaçons dans l'hypothèse pessimiste, c'est-à-dire si la demande, à prix égal, ne dépasse pas 2 millions de tonnes, l'offre sera supérieure de 50 p. 100 à la demande et l'on assistera à un effondrement complet des prix à la production.

Si l'expansion économique se ralentit en France, si nous entrons dans une longue période de stagnation, et si aucun effort n'est fait pour développer la demande intérieure et extérieure, on va vers une véritable catastrophe pour les producteurs de fruits.

Au contraire, si l'expansion économique de la France reprend et se poursuit au rythme qui a été prévu et si, en même temps, les producteurs font l'effort maximum sur les marchés intérieur et extérieur, la demande dépassera, en 1965, l'offre. Si cette hypothèse optimiste doit se vérifier, les producteurs peuvent continuer à planter sans danger.

Ainsi, la demande dépend essentiellement de deux éléments, l'un sur lequel les producteurs agricoles n'ont aucune prise, c'est l'expansion générale de l'économie, l'autre sur lequel les producteurs peuvent agir, en améliorant la qualité des produits, leur présentation, en organisant la propagande et en faisant une prospection commune et non pas en ordre dispersé des marchés extérieurs.

Les deux attitudes extrêmes, l'absence d'effort et l'effort maximum, signifient l'une la ruine, l'autre la prospérité. De sorte qu'il est absolument indispensable que les producteurs commencent, et commencent immédiatement, l'effort en faveur de l'accroissement des débouchés intérieurs et extérieurs. C'est tout leur avenir qui en dépend.

EXPOSÉ DE M. MANGUIN

M. Manguin. — Le progrès technique sera-t-il suffisant pour nous permettre de surmonter des difficultés économiques qui menacent la production fruitière?

Je pense qu'il faut étudier cette question sous trois aspects.

1° *L'aspect primaire ou parcellaire* et je rappellerai la citation de M. Kuhnholtz-Lordat : « L'agronome qui s'éloigne de la parcelle s'éloigne de l'agronomie » que je traduirai en praticien : « L'unité c'est l'exploitation ». Tous les calculs doivent s'établir à ce stade, évidemment le problème est plus compliqué, mais c'est le seul valable.

Toutes les thèses à l'hectare sont fausses.

En matière de fruits et d'exploitation fruitière, seul le *Rendement-Hectare-Propriété* (R. H. P.) est valable. Prenons un exemple. Une exploitation fruitière de 20 hectares produisant 240 tonnes a donc un R. H. P. de 12 tonnes. A mon avis, ce R. H. P. est trop faible et bien qu'il soit difficile de donner aux chiffres une valeur réelle et vivante, nous admettrons comme indicatif de notre thèse R. H. P. : 20 tonnes de fruits vendus;

prix minimum culture (récolte caisses rendues propriété) 50 francs le kilogramme.

Le rendement reste sans commentaires. C'est un objectif à réaliser avec possibilité ou non. Ces deux termes semblent donc définitifs. Quant au prix, il semble un prix européen (Marché Commun) en fruits de *très* bonnes qualités en variétés très commerciales.

Je pense que nous avons là d'une façon simpliste deux impératifs valables.

Essayons un classement des possibilités de différentes exploitations.

La plus compétitive est l'exploitation uniquement fruitière. Elle seule peut tirer la quintessence de sa production par une qualité toujours surveillée.

La surface, elle, peut varier de 2 à 3 hectares à 30 à 50 hectares. Au-dessus de 50 hectares, il semble que de grosses difficultés peuvent se présenter et que la qualité en souffrira.

Pour les petites surfaces, 2 à 3 hectares, des efforts de vulgarisation, d'organisation, doivent être entrepris. Mais dire qu'elles ne sont pas viables est une erreur; évidemment leurs productions, du point de vue commercialisation, doivent tendre vers la coopérative ou un groupement de vente, ce qui semble plus délicat, mais doit être réalisable.

Les propriétés moyennes de 10 à 30 hectares semblent les plus favorisées, aussi bien du point de vue production, qualité et commercialisation. Un équilibre de la production doit être étudié soigneusement. D'une façon impérative, aucune *récolte en double* à une *même date*. Je m'explique : ne pas avoir une récolte de poires en même temps qu'une récolte de pêches, ou l'installation et le personnel seront augmentés, ou une des deux récoltes sera négligée. De toute façon, il y aura une grosse difficulté à vaincre, qu'il vaut mieux éviter.

A un équilibre de production doit correspondre un équilibre de commercialisation qui peut permettre de livrer des fruits pendant huit à dix mois de l'année, même toute l'année si on n'a pas la sagesse de s'arrêter deux mois avec évidemment des installations frigorifiques qui sont d'ailleurs indispensables à tous les stades et qui semblent actuellement le progrès technique le plus facile à réaliser très rapidement. Ce n'est qu'une question d'esprit et d'argent.

C'est ainsi que personnellement je livre des fruits du 20 juin d'une année au 1er mai de l'autre. Je débute par la pêche, en passant par la poire, pour finir par la pomme et il est indiscutable que cet équilibre est à la fois très profitable au producteur et au consommateur. Autrement dit, en parlant uniquement beaux fruits (donc suppression du 2e choix), c'est vers un équilibre annuel que l'on doit diriger nos efforts, donc les efforts du progrès technique.

A ce stade de la production et de la commercialisation, il n'est pas du tout exclu la création d'un groupement de vente réunissant quelques producteurs, travaillant avec leur marque personnelle, mais ayant aussi la possibilité de faire régulièrement un wagon (d'où bénéfice sur le transport pouvant se chiffrer en moyenne à 5 ou 6 fr. le kilogramme).

En conclusion, je prétends qu'actuellement on peut dire que certaines exploitations de France ayant ainsi accompli leur progrès technique semblent pouvoir lutter contre les difficultés économiques.

Le pourcentage doit être assez faible, mais le progrès technique gagne chaque année et seule la date ou les dates de crise peuvent en arrêter l'avancement; car en période de crise, il ne peut y avoir de progrès, car même ceux qui seront bien placés devront modérer, même arrêter, leur évolution pour attendre un renouveau, soit annuel (déficit de production par intempéries), soit de plusieurs années par disparition de plantations mal conçues et mal dirigées.

Deuxième aspect : aspect de zone. — Ayant examiné assez brièvement, il est vrai, l'aspect primaire ou parcellaire, il semble facile d'extrapoler et d'interpréter l'aspect de zone.

Autrement dit, en un lieu donné, après étude d'une exploitation type, on s'ingéniera à en multiplier le nombre, afin d'avoir des productions importantes et homogènes. L'exportation ne peut s'envisager qu'à cette condition.

Exemple : la propriété que j'exploite est située dans la Barthelasse, île du Rhône, d'une surface cultivable de 700 hectares, dont 350 hectares en vignes avec coopérative vinicole, 150 hectares en vergers jeunes (pêches, poires, pommes), 200 hectares en cultures diverses, souvent détruites, car inondables.

Le progrès technique devrait faire évoluer ces 200 hectares en cultures fruitières, car il semble que ce terrain est parfaitement adapté à ces cultures et une zone prospère serait ainsi complétée avec un coefficient de productivité très important par rapport à celui existant.

3° *Aspect national.* — Le problème, à ce stade, n'est plus de ma compétence. J'essaierai cependant de dégager quelques idées. C'est à l'aspect national que le progrès technique est le plus insuffisant et qu'il ne permettra pas de surmonter les difficultés économiques de la production fruitière, car c'est toute la question de l'organisation de cette production qui est en jeu.

Le progrès technique doit cependant permettre d'analyser les limites des productions valables, mais n'aura aucune influence sur les productions en voie de disparition; cela semble une vérité de Lapalisse, mais cela nous donne la possibilité de dégager une définition de ce que le progrès technique doit entreprendre.

Premier travail. — Études de productions valables, délimitation de ces zones de production, étude des porte-greffes, des variétés, définition de la qualité, pratique des tests de valeur gustative, car il faut joindre à la beauté visuelle du fruit sa valeur gustative. Cette dernière opération n'a jamais encore été pratiquée d'une façon officielle. Évidemment, cela déterminera un classement, ce qui peut être gênant pour certains, mais pouvons-nous faire plaisir à tout le monde? Des écarts de 30 à 50 francs au kilogramme existent déjà pour la « Golden » suivant son origine.

Certains crus de Canada auraient mieux résisté à la baisse de l'année 1958-59, si cette opération avait été codifiée en temps voulu.

Pour les productions non valables, il y aurait lieu de stimuler d'une façon très énergique leur disparition par des directives, des encouragements, des démonstrations réalistes pour leur évolution vers des productions valables, car il est impensable que des producteurs puissent vendre des fruits entre 10 et 20 francs le kilogramme; ce sont là des productions négatives et dans une société bien conçue, bien organisée, tout être négatif devrait pouvoir être transformé en positif; car sinon lorsque le total des négatifs sera plus important que celui des positifs, cette société disparaîtra.

J'imagine qu'aucun de nous ne peut penser à une telle solution et pourtant nous avons l'impression que nous évoluons autour de cette zone... « ni positive, ni négative ».

Notre seul but doit être d'augmenter les zones positives.

EXPOSÉ DE M. PIERRE LORNE

M. Lorne. — Qu'il me soit tout d'abord permis de vous remercier de l'honneur qui m'est fait d'être convié à participer au débat que votre Compagnie organise aujourd'hui sur la production fruitière et sur son avenir en France dans le cadre du Marché Commun.

Le sujet est de taille et je me sens bien peu compétent pour en parler devant les membres de cette Académie. N'étant ni économiste, ni technicien, je me trouve réduit à exposer devant vous les réflexions d'un praticien qui aura à adapter ses méthodes de travail, ses techniques de production, à la situation économique nouvelle que va créer progressivement d'ici dix ans la mise en place du Marché Commun.

La France, du fait de sa position géographique, de la qualité de ses sols, de la clémence de son climat semble offrir à son agriculture une position privilégiée vis-à-vis de ses cinq autres partenaires moins favorisés de la nature. Est-ce à la clémence de notre ciel qu'est dû aussi le haut standard de vie de nos compatriotes, je ne me hasarderai pas à le dire, me contentant de constater que le Français vit mieux que ses voisins et que, de ce fait, ses services sont chers.

Si, pour de grandes productions, telles que les céréales ou la viande, la générosité de la nature peut contrebalancer la cherté de notre économie, en est-il de même pour toutes nos productions agricoles et en particulier pour notre production fruitière?

M. Robin vient de nous dire que les fruits partageaient avec les textiles le redoutable honneur d'être les produits les plus menacés par le Marché Commun.

Dans quelle mesure cette affirmation est-elle vraie? Quelles peuvent être les chances de l'arboriculture française, quels sont ses moyens de défense?

Dans quelle mesure la technique peut-elle mettre les producteurs de fruits français en état d'affronter le Marché Commun?

***

Comment ce problème se pose-t-il pour l'arboriculteur français?

Un rapide examen lui permettra de constater qu'orfèvre en la matière et jouissant souvent d'un monopole de fait au cours du siècle passé, il a maintenant de très nombreux concurrents, dont le souci de gagner de l'argent l'emporte sur les préoccupations artistiques.

Entre deux guerres et après 1945, de jeunes vergers se sont créés chez nos voisins à telle enseigne que l'Europe des Six est dès maintenant surproductrice de tous les fruits qui peuvent pousser sur son territoire.

Les conditions naturelles sont-elles moins favorables en France que dans les autres pays de la communauté, je ne le pense pas; si la culture des agrumes est marginale en quelques rares points de notre territoire, les deux grands groupes de fruits, à noyaux et à pépins, trouvent des conditions écologiques favorables dans de grandes zones de nombreuses provinces françaises.

La France partage pratiquement avec l'Italie le monopole de la culture de la pêche, de l'abricot et du raisin, et la production des fruits à pépins tendant à se déplacer vers des régions plus chaudes trouve chez nous de larges aires de culture. Il semble donc que nous soyons avec l'Italie, les deux pays les plus favorisés par leurs conditions naturelles. Les gros centres de consommation du Nord et de l'Est ne sont pas plus éloignés de nos centres de production que des leurs.

La géographie nous place sur la même ligne de départ que nos concurrents les plus favorisés. D'où proviennent donc nos craintes à

l'ouverture de cette compétition qu'est le Marché Commun? Les difficultés économiques nous empêcheront-elles de profiter de ce que la nature nous offre si généreusement?

Pour apprécier à leur juste valeur les handicaps qui se dressent au travers de notre route ou de celle de nos concurrents, il faut que l'arboriculteur français aie le courage de faire un loyal examen de conscience pour distinguer ce qui est le fait d'autrui — je veux parler des conditions économiques au milieu desquelles il vit et qu'il doit supporter — et ce qui est son fait à lui, sur lequel il est maître et qu'il peut réformer.

***

M. Klatzmann nous a donné des chiffres. On nous a dit ce que les Six Pays de la petite Europe produisaient et consommaient. On nous a indiqué les productions probables, lorsque les jeunes plantation seront en rapport et montré l'évolution probable de la consommations

Ces chiffres contiennent, à mon avis, de lourdes menaces et de grandes raisons d'espérer. Ne nous apprennent-ils pas que nous sommes à la fois producteurs moyens et faibles consommateurs?

De très larges débouchés s'offrent à nous sur notre propre territoire; nous devons nous les réserver en adaptant notre production aux goûts du consommateur français et en demeurant compétitifs avec notre principal concurrent, l'Italie, qui va essayer de profiter de ses bas prix de revient pour conquérir notre marché avant que nous ne soyons capable de l'alimenter convenablement.

***

Comment être compétitifs, comment abaisser nos prix de revient, telle est la question qui se pose à l'esprit de chacun.

L'arboriculture étant une culture pérenne, force nous est de constater que certains vergers produisent des variétés secondaires. Les vergers mal établis devront être abandonnés, car la plupart des erreurs de conception sont irréparables dans notre profession. C'est ainsi qu'il y aura lieu de rechercher les régions les plus favorisées par leur sol et par leur climat.

L'agriculteur possède en effet le rare privilège d'inclure dans la fabrication de ses produits un certain nombre de matières premières et une certaine quantité d'énergie que la nature lui donne gratuitement et l'art de l'agriculteur consiste à employer au maximum ces agents naturels que sont la terre, l'eau, l'air, la lumière. Plus le rapport entre ces éléments gratuits et les produits ou les services qu'il doit payer sera favorable, plus ses prix de revient seront bas.

Le progrès technique n'a de valeur que vu sous cet angle. Mieux vaut changer de région que de faire appel à la technique pour protéger un verger établi dans une zone anormalement gélive.

La génétique, la phytopharmacie, la mécanique nous apporteront encore leur concours et nous aideront à produire, mais leurs services sont chers et le praticien doit savoir les employer avec discernement. Plus ils seront chers et plus nous devrons chercher leur efficacité.

Nous devrons consacrer un espace suffisant aux arbres, afin qu'ils profitent au maximum de l'air et de la lumière, dont ils ont besoin pour mûrir des fruits de qualité. De larges allées devront être réservées à la circulation d'importantes récoltes et de puissants pulvérisateurs.

L'abaissement de nos prix de revient dépendra de la facilité avec laquelle nous pourrons appliquer ces techniques toujours en progrès dans le cadre rigide que nous aurons choisi lors de l'établissement d'une plantation fruitière. Aussi, comme le dit si justement le Pr Rebour,

dans un ouvrage consacré aux agrumes, avant de planter faut-il longuement réfléchir, examiner les chances de succès et surtout ne pas sous-estimer les facteurs défavorables. J'ajouterai qu'il faut voir large, faire la place la plus importante possible aux facteurs naturels et gratuits, ménager l'avenir, prévoir un rendement précoce et un amortissement rapide des plantations et se réserver la possibilité de faire de nouvelles plantations pour suivre l'évolution du goût du consommateur et s'adapter en permanence aux possibilités de la technique moderne. Cette façon de faire ne nous permettra peut-être pas d'obtenir les rendements maxima à l'hectare, mais qu'importe, l'excès de technique ne rapporte pas toujours et une prime d'assurance se paie.

Pour ma part, je préfère récolter dans un hectare 25 tonnes de fruits qui me coûteront 30 francs le kilogramme, plutôt que 50 tonnes qui m'en coûteront 40 francs. Lorsque ces fruits sont vendus 50 francs mon bénéfice est semblable dans les deux cas, mais il n'en est plus de même si les prix baissent ou si, pour une cause quelconque, je n'obtiens pas les rendements maxima que j'espérais. Aussi, lorsque j'arrache un arbre sur deux dans une plantation faite intentionnellement serrée pour obtenir une production rapide, je ne pense pas commettre un sacrilège, mais je considère que, conformément à un plan établi, j'exécute une opération dont la rentabilité est certaine.

Je n'insisterai pas sur tous les avantages que l'on peut retirer de certaines techniques, sur les possibilités d'économie de main-d'œuvre que peuvent provoquer l'éclaircissage chimique, je dirai simplement que notre arboriculture ne vivra que si elle demeure jeune, dynamique et apte à suivre le progrès. Toutes mesures réglementaires ou autres tendant à lui imprimer un caractère statique lui seraient fatales en présence de concurrents bien décidés à aller de l'avant.

Ceci pourrait être ma conclusion si je n'avais encore à faire remarquer qu'au sein du Marché Commun la concurrence ne s'exercera pas entre les fruits sur l'arbre. C'est aux Halles de Paris, de Lille, d'Alger ou de Hambourg que le cageot de pommes françaises sera en concurrence avec celui de son collègue italien. L'écart entre les prix du produit brut et les prix du produit commercialisé est plus grand en France que chez nos partenaires. D'où l'importance de l'interprofession lorsque l'on songe que le simple papier qui sert à emballer nos fruits coûte aussi cher que les engrais que nous employons pour les faire pousser et que la moitié de leur prix de vente sur les marchés n'est pas contrôlé par nous.

Qu'il me soit néanmoins permis d'espérer que toute l'interprofession saura faire l'effort technique nécessaire pour donner à l'arboriculture française la place qui doit être la sienne au sein de l'Europe nouvelle.

***

M. Désiré Leroux. — M. Robin nous a dit, qu'aujourd'hui en matière de production fruitière, le perfectionnement de la technique n'était plus rentable. Je me permets alors de poser à notre Confrère et aux arboriculteurs présents, cette question : l'abondance sur nos marchés de fruits d'origine étrangère (pommes d'Amérique notamment) est-elle la conséquence de certains accords douaniers ou d'une défaillance de la technique française?

D'autre part, lorsqu'il y a quelques mois, M. Lavollay nous informait que les abricots du Roussillon ne pouvaient supporter sans dommage la stérilisation, il ne semblait pas illogique de penser que l'obtention de variétés spécialement étudiées pour l'industrie de la conserve présenterait quelque intérêt (1).

Si j'ai bien suivi le savant exposé de M. Klatzmann, ce dernier

(1) *C. R. Acad. Agric.*, 1957, **43**, 813.

cherche à établir un rapport entre le revenu des hommes et leur consommation en fruits, celle-ci apparaissant plus importante d'après lui, lorsque le dit revenu est plus élevé. Notre Confrère considère donc les fruits comme des produits de luxe?

Mes vues rejoignent cependant les siennes, lorsqu'il nous dit dans une sorte d'autocritique qu'il y a lieu toutefois de tenir compte du comportement des individus et lorsqu'il préconise l'intensification dans notre pays de la propagande pour une plus grande consommation de fruits. J'ajoute, néanmoins, que cette propagande pour être efficace devra mettre nettement en évidence les qualités nutritives des dits fruits et notamment leur apport glucidique et vitaminique.

***

M. Voisin. — Il y a une première question que je voudrais poser à M. Robin ou à M. Klatzmann. C'est M. Robin, je crois, qui a dit que l'organisation des marchés était un opium pour le producteur. Pour mieux voir si c'est vraiment une bouffée d'opium ou une piqûre d'alcool camphré pour le producteur, je pense qu'il faudrait tout de même examiner dans quelle mesure cela peut diminuer les frais invraisemblables de distribution, car M. Lorne a déclaré, si j'ai bien compris, que *c'était en France que l'écart était le plus grand entre le prix au producteur et le prix au consommateur.*

Ceci me paraît extrêmement grave. Il faut voir comment les tonnes de béton vont pouvoir diminuer les frais. C'est M. Manguin qui a fait ressortir que 5 ou 6 francs peuvent représenter le bénéfice. On peut gagner 5 francs, grâce à des méthodes de distribution meilleures.

Cette aide à la production, je la vois surtout dans un sens dont il a été peu parlé, sauf par M. Manguin, qui a fait ressortir la qualité gustative. Je crois que la première propagande à faire, pour réussir à développer vraiment la consommation des fruits, c'est de présenter un produit de qualité et non pas, comme on se le figure souvent, bien calibré, ayant un bel aspect.

Indiscutablement, je regrette de le dire, c'est très subjectif, mais je trouve que les pommes des jardins ont un meilleur goût que les pommes fabriquées en série. Certains seront peut-être d'un avis contraire. Mais cet aspect est souvent négligé dans la fabrication de ce que j'appellerai les grands vergers industriels. M. Manguin a bien fait ressortir le rôle que cela pouvait jouer.

Vous parlez d'exporter. Je voudrais rappeler que la propagande faite pour les vins français est excellente. On s'en aperçoit lorsqu'on va à l'étranger. Pourquoi cette exportation augmente-t-elle? C'est parce que l'on exporte un produit qui a un goût supérieur à celui des autres.

Si vous voulez réussir, Messieurs les Producteurs de fruits, je me permets de le dire en tant que consommateur, il faut produire des fruits de qualité, ce qui ne signifie pas seulement bien calibrés et ayant un bel aspect, mais ayant également un goût supérieur.

Je crois que c'est une question qui est d'une importance extrême. Mais cela ne suffit pas.

Il y a un autre point que je voudrais souligner : le mois dernier, j'ai eu l'occasion d'aller en Allemagne. On s'y préoccupe beaucoup de la qualité « clandestine » du fruit. Ainsi, il existe deux espèces de pommes en Allemagne qui ont exactement le même aspect ou à peu près : l'Ontario et la Geheimrat Oldenburg. Vous savez que l'un des grands avantages des pommes, du point de vue des diététiciens qui se sont occupés de ces questions, est leur teneur en vitamine C. C'est là, et nous sommes d'accord à ce sujet, l'un des points intéressants de la consommation de la pomme. Or, il se trouve que l'Ontario contient dix ou vingt fois plus de vitamine C que la Geheimrat Oldenburg.

Je crois que, dans vos calculs, si on veut vraiment progresser, il faut peut-être ne pas seulement parler du goût, qui est très important, de l'aspect, bien entendu, mais aussi des qualités « clandestines », telles que la teneur en vitamine C ou une vitamine quelconque, ou encore en un élément minéral plus ou moins abondant.

Prenez un autre exemple, celui du pain. Nos économistes ont expliqué qu'on ne consommait plus que 300 grammes au lieu de 3 livres de pain en moyenne. On donne comme cause l'évolution du revenu. Nos ouvriers de campagne vivaient avec 3 livres de pain entier exactement comme les soldats de Napoléon; or, ils ne pourraient vivre avec 3 livres du pain actuel. La constipation les arrêterait au bout de trois jours, sans parler de la faiblesse qu'ils ressentiraient.

Je me permets donc d'insister sur cette importance de la qualité réelle, plus ou moins « clandestine ». C'est elle, comme dans le cas du pain blanc et du pain entier, qui fait qu'on consomme plus ou moins d'un produit.

***

M. Aubin, *Correspondant.* — J'approuve l'intervention de M. Voisin qui vient de nous dire que les pommes de la variété « Ontario » qu'il récolte dans son jardin sont nettement supérieures comme qualité à celles qu'il trouve dans le commerce, parce qu'elles contiennent davantage de vitamines C.

Je me proposais d'intervenir dans le même sens pour signaler à l'Académie, qu'au point de vue alimentaire il existe de très grosses différences de qualité entre les nombreuses variétés fruitières.

Cette question fut traitée de façon magistrale au Congrès pomologique de Namur en 1956, par M. le Pr Schupmann, congressiste allemand, qui a fait de sérieuses études sur cette question; c'est ainsi qu'il nous a présenté un tableau très complet relatant les analyses de 135 variétés de pommes indiquant pour chacune le nombre d'échantillons analysés et leur teneur en « acide ascorbique », élément principal de la vitamine C.

C'est ainsi que notre vieille variété « Calville Blanc », cultivée depuis des siècles dans notre région de Montreuil, arrive en tête avec 31,8 mg. sur 9 échantillons.

La pomme « Ontario », citée par M. Voisin, arrive au 14e rang, avec 20 milligrammes d'acide ascorbique de moyenne, l'analyse ayant porté sur 1.260 échantillons!

Alors que la pomme américaine « Golden », qui tient actuellement le haut du marché, arrive au 88e rang, elle donne une moyenne de 8 milligrammes d'acide ascorbique sur une analyse de 10 échantillons; ce qui fait que pour obtenir le nombre de vitamines C contenu dans une « Calville » il faudra consommer 4 pommes « Golden ».

Le même professeur déclarait également qu'il faudrait déguster 11 « bananes » pour égaler le nombre de « vitamines C » contenu dans une pomme de « Calville ».

Je suis d'accord avec notre éminent collègue, M. Robin, pour reconnaître que le corps médical pourrait être sollicité, afin d'intervenir utilement pour recommander la consommation fruitière à la clientèle, mais il serait bon, à mon avis, de signaler aux docteurs les meilleures variétés à recommander au point de vue alimentaire.

***

M. Manguin. — Je voudrais signaler le système italien de vente par rapport au producteur. En Italie, les producteurs apportent leurs fruits, soit à une coopérative, soit à un négociant. Ils reviennent huit jours plus tard et on leur dit : voici le produit de la vente. Autrement

dit, un producteur quand il apporte son produit, ne sait pas s'il va le vendre. Il l'apporte, on le vend en tout ou partie et on lui redonne le reste.

Il n'est guère possible de faire de comparaison avec le système français. En France, on paye les fruits au producteur, quand il l'apporte.

La différence est donc fondamentale entre les deux systèmes.

Je précise qu'en Italie la pomme à 10 francs ou à 15 francs n'est pas plus viable que chez nous. J'avais l'autre jour, chez moi, des Italiens. Nous leur parlions de poudrage. Ils nous répondaient que le producteur italien n'a pas le moyen de se payer une poudreuse. En France encore, pour le moment, il y a des producteurs qui peuvent se payer une poudreuse.

Le classement des qualités, je regrette de le dire, cela peut fausser toutes les données du problème. La Super-Canada, que l'on vend à Paris et qui est produite en France, se vend 100 ou 200 francs. Il y a un problème qui nous échappe, dont il faut tenir un très grand compte. On peut dire également, aujourd'hui, que l'on a une grande consommation de Golden. Je ne connais pas la variété qui peut la remplacer, mais cela peut arriver.

Au point de vue poire, nous avons une grande stabilité. Nos variétés évoluent très modestement. La Williams reste la grande productrice dans la région parisienne, comme la poire Crassane...

Tous nos chiffres de production peuvent être faussés du fait du consommateur. Il nous est difficile, à nous, producteurs, de voir ce que nous devons faire dans dix ans.

M. Klatzmann. — L'intervention de M. Leroux me permet de préciser ma pensée. Le fait que la consommation de fruits augmente en même temps que les revenus des consommateurs ne signifie nullement que les fruits soient un produit de luxe : la consommation de la plupart des produits augmente avec le revenu. Le fait que l'élasticité de la demande par rapport aux revenus soit voisine de 1 montre, précisément, que les fruits ne sont plus des produits de luxe.

La demande dépend à la fois du revenu et du comportement des consommateurs; je pense qu'il est nécessaire d'attirer l'attention sur le premier point : dans une période de stagnation économique, on pourra faire n'importe quel effort en matière de propagande, pour changer le comportement des consommateurs, il y a toutes chances pour que ces efforts échouent. Au contraire, en période d'expansion des revenus, un effort de propagande est susceptible de donner d'excellents résultats.

M. Fr. Robin. — Je voudrais d'abord (si je le puis) répondre aux questions qui ont été posées.

Il y a celle de M. Leroux sur les importations étrangères.

Là, je peux le rassurer tout de suite. D'abord les flots de fruits étrangers entrant en France sont taris depuis longtemps. Depuis quelques années, nos importations étaient d'un ordre de grandeur compatible avec l'état de notre marché.

En réalité, nous avions, et nous avons encore, certains contingents que nous jugeons tous nécessaires : ce sont les contingents à contre-saison, ceux venant par exemple de l'hémisphère sud. La libération des échanges dans le cadre du Marché Commun, et surtout la règle des 3 p. 100, vont poser de nouveaux problèmes très délicats : mais ce ne sera pas un choc brutal, et le traité de Rome, *si on l'applique*, nous donne les moyens de l'amortir.

M. Voisin m'a questionné sur l'organisation des marchés; tant mieux, car il ne doit y avoir aucune équivoque sur la position que j'ai prise.

Je crois que cette organisation est absolument nécessaire ou du moins inévitable. Nous ne pouvons pas nous en passer, nous avons besoin

d'une certaine infrastructure matérielle. Il faut des aérodromes pour faire atterrir les avions, même si la construction des aérodromes augmente le prix de revient du transport aérien.

C'est exactement la même chose en ce qui nous concerne. Cette organisation, il va falloir la payer. Ce ne sont pas les réalisations matérielles actuellement projetées qui diminueront les frais de distribution. Aux constructions et installations coûteuses, il faudra adjoindre une conception différente des échanges eux-mêmes. Par exemple, l'apparition de nouveaux circuits, de plus en plus courts, et qui n'auront que faire du marché. Je suis étonné qu'on n'attire pas davantage l'attention sur l'imagination dont font preuve actuellement les Français dans ce domaine. On nous présente volontiers comme des fossiles incapables de commercialiser nos produits agricoles. Or, c'est très exactement le contraire qui est vrai. Nous sommes une sorte de laboratoire européen des circuits de distribution futurs. Ce n'est pas en copiant ceux des autres que nous arriverons à vaincre les incertitudes qui grèvent encore les échanges, mais en mettant au point des procédés originaux. Or, la France est en train de prouver que c'est possible.

Quant à l'appréciation portée par notre confrère Voisin sur la qualité des pommes de son jardin, je me déclare incompétent, car il ne s'agit plus ici de technique, mais de poésie. Vous vous souvenez de ces vers qui sont, je crois, d'Edmond Rostand :

« Sois satisfait des fruits, des fleurs, même des feuilles,
Si c'est dans ton jardin à toi que tu les cueilles! »

On a quelque peine à imaginer qu'un fruit soit moins bon parce qu'il est produit sur un arbre bien soigné et bien portant. Mais comme la qualité est en effet, M. Voisin l'a dit lui-même, une notion très subjective, je ne vois qu'un moyen de trancher le débat : c'est d'organiser à l'Académie une séance de dégustation, à laquelle je suis certain que mes amis Lorne et Manguin apporteront volontiers leurs fruits, comme j'apporterai les miens : nous jugerons alors de leur valeur gustative, en comparaison avec tous ceux qu'on voudra bien nous soumettre.

Maintenant, mes chers Confrères, je pense qu'il est temps de conclure ce débat.

Pour ma part, je ne saurais trop me féliciter de l'initiative prise aujourd'hui par l'Académie. Grâce à la qualité exceptionnelle de nos orateurs, cette première tentative de séance spécialisée, consacrée à un seul problème agricole, nous a permis d'en éclairer certains aspects d'une lumière nouvelle.

Soulignons d'abord la qualité des exposés que nous avons entendus. M. Klatzmann est quelquefois un peu avare de ses calculs, et je le remercie de nous avoir communiqué le résultat de ses études.

Si nous comparons ce qu'ont dit nos trois orateurs, nous noterons qu'étant venus ici avec quelque inquiétude, nous allons repartir plus optimistes : n'y aurait-il que ce seul résultat, notre séance serait déjà très importante. Je regrette que de nombreux producteurs et les chefs des organisations syndicales n'aient pas été ici aujourd'hui. Ils sont tous très inquiets et auraient tiré grand profit de cette triple leçon d'optimisme.

Leçon d'optimisme par les chiffres, avec M. Klatzmann : en effet, si nous rapprochons ses chiffres des prévisions du Plan, nous constatons que la proportion de chances pour qu'en 1965 la consommation française soit de l'ordre de grandeur de la production reste très appréciable.

Précisons pour M. Manguin, qui a posé la question : dans les chiffres avancés par le Plan, en ce qui concerne la production, il est tenu compte des disparitions de variétés; on calcule également l'incidence des vergers vieillis, des vergers inexploitables. Nous avons essayé d'établir les chiffres en nous mettant dans les conditions de la pratique.

Nous arrivons donc à cette conclusion que, probablement, ce qui sera produit sera consommé, compte tenu, tout de même, et là il y a des réserves dans les chiffres de Klatzmann, d'une exportation nécessaire.

Si cette exportation n'est pas réalisée, nous allons à des difficultés graves. Voilà, en fait, la conclusion précise de notre débat, peut-être jamais encore présentée en France sous cette forme catégorique. Si un certain programme d'exportation est atteint, l'équilibre entre la production et la consommation est réalisable en 1965.

M. Manguin et M. Lorne, parlant en praticiens, ont dit leur confiance dans le progrès technique : ce qui stimulera les chercheurs, qui se demandent parfois ce que les agriculteurs pensent d'eux. Nous allons donc pouvoir mettre les Pouvoirs Publics en face de leurs propres responsabilités, en leur disant : cette exportation indispensable en 1965, elle ne dépend pas seulement des producteurs, elle dépend aussi de vous-mêmes. Elle dépend des instructions précises, qui seront données aux négociateurs français dans l'ensemble des négociations internationales.

Voilà, mes chers Confrères, en quelques mots, comment je vous propose de clore ce débat. Je suis persuadé, pour ma part, que notre Compagnie doit se féliciter de l'avoir provoqué.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE L'ACTION DES SOLUTIONS DE GAZ CARBONIQUE SUR LES CALCAIRES BROYÉS

par **M. G. Grèzes**

Présentation

M. Lavollay. — L'appréciation de la valeur des calcaires broyés a fait l'objet en 1930 de plusieurs notes de MM. Lenglen et Durier (1) d'une part et d'autre part de MM. Brioux et Jouis (2).

MM. Lenglen et Durier ont proposé un test de solubilisation par l'acide carbonique qui consiste à déterminer la proportion de calcaire solubilisée en deux heures par l'eau chargée de CO_2 à température voisine de 15° C. (0,200 g. de CO_3Ca agités avec 500 cm³. d'eau renfermant 1,6 g. de CO_2 par litre).

MM. Brioux et Jouis ont montré de leur côté qu'il y avait une relation étroite entre la solubilité carbonique des calcaires ainsi mesurée et leur action neutralisante vis-à-vis de la terre après quinze heures, deux jours, huit jours et quinze jours.

M. Gabriel Bertrand (3) avait alors observé que les « différences qui peuvent exister entre les divers carbonates de calcium » étaient peut-être exagérées. « Au fond, disait-il, ce n'est pas la solubilité qui a été mesurée, c'est la vitesse de dissolution. Ce n'est pas tout à fait la même chose. Pour déterminer la solubilité, il faudrait faire agir le dissolvant pendant des temps différents jusqu'à ce qu'on atteigne le maximum : on aurait alors la solubilité »... « Dans la terre, ce n'est pas seulement pendant quelques heures que le carbonate de calcium agira, ce sera pendant des semaines et des mois. Si la dissolution dans le sol n'est pas très rapide, comme elle est prolongée, le carbonate le moins rapidement soluble n'est pas forcément le moins efficace. »

(1) M. Lenglen et E. Durier. — *C. R.*, 1930, **190**, 391. *C. R. Acad. Agric.*, 1930, **90**, 447-453.

(2) Ch. Brioux et Edg. Jouis. — *C. R.*, 1930, **190**, 277. *C. R. Acad. Agric.*, 1930, **90**, 453-458.

(3) G. Bertrand. — *C. R. Acad. Agric.*, 1930, **90**, 458-459.

M. G. Bertrand terminait ainsi son intervention : « Il faudra prendre garde de trop différencier des produits qui, au point de vue agricole, pourraient être à peu près équivalents. »

Cependant la technique de Lenglen et Durier a été acceptée et a fait l'objet d'une règle AFNOR pour l'appréciation de la valeur des calcaires broyés.

Le mérite de M. Grèzes, promoteur de la Coopérative de Broyage de calcaire « La Montagne aveyronnaise » à Mur-de-Barrez (Aveyron), est d'avoir repris l'étude de la solubilisation des calcaires par l'acide carbonique en la complétant par des mesures en fonction du temps; par des moyens d'ailleurs très simples.

Son étude a porté sur divers types de calcaires de l'Aveyron, pulvérisés et tamisés, qui ont subi une série de traitements par l'eau carbonique, chacun de vingt-quatre heures. Les résultats obtenus montrent qu'à égalité de finesse ces calcaires très différents entre eux par leur nature et par leur « valeur » au sens de Lenglen et Durier se partagent seulement en deux catégories : celle des calcaires non magnésiens pratiquement dissous après trois lessivages et celle des calcaires dolomitiques qui en exigeraient plus de huit.

Quant à la finesse de mouture, son influence est importante dans un essai de dissolution de courte durée, mais elle s'atténue à mesure que la durée de contact augmente.

En somme l'étude de M. Grèzes apporte un support expérimental aux vues de M. Gabriel Bertrand et pose à nouveau le vieux problème de l'appréciation judicieuse de la valeur des calcaires broyés.

Note de **M. G. Grèzes,** *agrégé de l'Université.*

L'action des pluies intermittentes sur les sols contenant du calcaire constitue une répétition de lessivages par une solution de gaz carbonique.

Pour apprécier la valeur agricole d'un calcaire broyé on procède à un lessivage unique suivant les règles prescrites par l'AFNOR (N, F, U 44001).

On peut se demander comment va se comporter le résidu de ce premier lessivage, qui constitue en général la partie la plus importante du spécimen traité, si on répète l'essai. C'est ce que nous avons essayé de préciser en effectuant les expériences qui font l'objet de cet exposé.

Mode expérimental

Il ne pouvait être question de mettre les poudres de calcaires en suspension dans l'eau, il aurait été malaisé de récupérer intégralement le résidu, c'est pourquoi une méthode de diffusion a été utilisée. Un décigramme de poudre est étalé sur une bande de papier filtre, celle-ci est repliée sous forme d'enveloppe, à la manière des pharmaciens et placée dans un étui en matière plastique (cousette), dont les parois ont été percées du plus grand nombre possible de trous.

Ces étuis, de 6 centimètres de long, de moins de 2 centimètres de diamètre, peuvent être introduits dans des flacons en verre ou en matière plastique de 1 litre de capacité. En vue de simplifier les opérations, au lieu de chercher à obtenir une solution saturée de gaz carbonique, nous remplissons les flacons de ce gaz sur la cuve à eau et nous y versons ensuite 250 centimètres cubes d'eau distillée, après introduction de l'étui.

On peut admettre qu'il n'y a pas de rentrée d'air et qu'on réalise une solution aux trois quarts saturée environ. Les essais successifs sont faits dans les mêmes conditions si la température et la pression n'ont pas changé.

On pourrait agiter les flacons, mais ne disposant pas d'appareil à cet effet, nous les avons laissés en repos, agitant seulement le liquide au moment de faire les dosages. L'expérience a montré qu'un jour de contact suffisait pour que le dosage de carbonate dissous soit praticable. Celui-ci est effectué en prélevant, à l'aide d'une pipette jaugée, 50 centimètres cubes de la solution et titrant à l'aide d'une solution d'acide sulfurique décinormale, en présence d'hélianthine et notant le nombre de gouttes qui correspondaient chacune à 1/20 de centimètre cube.

Si la dissolution du décigramme de carbonate était complète 80 gouttes seraient nécessaires pour obtenir le virage, une goutte correspond donc à 1,25 mg. de carbonate dissous.

Le carbonate non dissous reste à l'intérieur de l'enveloppe sans troubler le liquide et sans subir de perte autre que celle due à la dissolution. Il est donc possible de renouveler l'essai après avoir vidé le flacon, l'étui restant en place.

Un essai de mesures par pesées des enveloppes desséchées à l'air a fait apparaître une erreur systématique par défaut, due, sans doute, à la perte de fibres du papier au cours des manipulations. L'emploi d'enveloppes en cellophane ou mieux de tubes de dialyse en cette matière devrait obvier à cet inconvénient.

Les essais d'épuisement terminés, il est loisible de déplier l'enveloppe, de vérifier l'absence de carbonate et d'étudier les impuretés du calcaire.

Première série d'expériences

Dans une première série d'expériences nous avons comparé des calcaires de nature différente réduits en poudres ayant la même finesse. Ces calcaires provenaient des Causses de l'Aveyron et des gisements de calcaires d'eau douce qu'on trouve dans le nord de ce département. Les premiers sont des calcaires oolithiques, une première catégorie ne contient pratiquement pas de magnésie, une seconde est constituée par des calcaires franchement dolomitiques.

Les calcaires d'eau douce sont les plus purs, ils renferment souvent des incrustations de beaux cristaux de calcite qui nous ont servi à préparer les échantillons que nous désignons sous ce nom. Les essais ont porté sur sept spécimens de calcaire : A : calcite; B : calcaire d'eau douce, tendre, du bassin de Mur-de-Barrez; C : calcaire d'eau douce, dur, du bassin d'Asprières; D : calcaire oolithique du causse Comtal; E : calcaire oolithique du causse de Sévérac; F : calcaire dolomitique de Sainte-Radégonde; G : calcaire dolomitique du Lévezou. La richesse en carbonate a été déterminée au calcimètre. Tous les échantillons ont été réduits en poudre au mortier et tamisés en retenant seulement la portion qui passait au tamis 100, la plus grande dimension des particules étant donc de 16/100 de millimètre.

Les essais de dissolution successifs ont tous duré sept jours et ont donné les résultats suivants exprimés en milligrammes de carbonate dissous.

TABLEAU I

Richesse en carbonate %	Numéros des dosages successifs — Carbonate dissous après sept jours de contact (en mg.)								Dissous (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
A 100	62,5	22,5	10	1,25					96,25
B 92	55,0	23,75	8,75	1,25					96,4
C 95	48,75	37,5	10	1,25					102,5
D 90	43,75	22,5	20	2,5					98,6
E 90	41,25	27,5	16,5	3,75					98,6
									Total
F —	27,5	15	12,5	10	8,75	7,5	3,75	2,5	87,5
G —	20,0	13,75	13,75	10	8,75	8,75	5	2,5	82,5

Comme l'erreur sur chaque dosage peut être d'une goutte, soit 1,25 mg par dosage et 5 milligrammes pour quatre dosages, ces résultats peuvent être considérés comme normaux. Il n'y a pas lieu de tenir compte des erreurs de pesée, la balance utilisée étant sensible au 1/10 de milligramme.

L'examen du tableau montre que les résultats du premier essai justifient une distinction entre chaque variété de calcaire, tandis que les résultats des essais répétés conduisent à envisager seulement deux catégories, d'une part celle des calcaires non magnésiens pratiquement dissous après trois lessivages et d'autre part celle des calcaires dolomitiques qui en exigeraient plus de huit.

Deuxième série d'expériences

Elles ont toutes porté sur des poudres de calcite, mais de finesse différente.

La poudre n° I est préparée comme la poudre A, elle passe au tamis 100, les grains ont des dimensions inférieures à 16/100 de millimètre.

La poudre n° II passe au tamis 60 et est refusée au tamis 90, correspondant à 29 et 18/100 de millimètre.

La poudre n° III passe au tamis 20 et est refusée au tamis 30 correspondant à 100 et 62/100 de millimètre.

Douze flacons ont été préparés en même temps, quatre pour chaque sorte de poudre. Pendant la première semaine des dosages ont été effectués pour chaque sorte de poudre après une durée de contact de un jour, deux jours, quatre jours, sept jours.

Au septième jour la solution de gaz carbonique des trois derniers flacons a été renouvelée et ainsi de suite de semaine en semaine. Les tableaux suivants résument les résultats obtenus.

TABLEAU II

N° de l'échantillon	Durée de contact			
	1 jour	2 jours	3 jours	4 jours
	Carbonate dissous exprimé en mg. et aussi en %			
I	20	32,5	50	65
II	10	20	31,25	41,25
III	5	10	20	31,25

TABLEAU III

Poudres de calcite I, II, III.
Solubilisation déterminée à des intervalles de sept jours, la solution étant chaque fois renouvelée.

Poudres	Numéros des dosages successifs					Total
	1	2	3	4	5	
	Carbonate dissous exprimé en mg. et aussi en %					
I	65	22,50	7,5	1,25		96,25
II	41,25	22,50	21,25	10	3,75	98,75
III	31,25	16,25	26,25	13,75	5	92,50

On peut remarquer en premier lieu la concordance satisfaisante, vu la précision des dosages, entre les résultats de la poudre I (tabl. III) et de la poudre A (tabl. I). Il s'agissait de deux spécimens préparés de la même manière à partir du même échantillon naturel, mais en deux opérations entièrement différentes.

L'examen du tableau II montre qu'après un jour de contact, la quantité de carbonate dissous est quatre fois plus grande pour la poudre la plus fine que pour la poudre la plus grossière, mais qu'après sept jours de contact elle n'est plus que deux fois plus grande. La différence que fait apparaître un essai de dissolution de courte durée s'atténue à mesure que la durée du contact augmente, ce qui peut s'expliquer en partie par la diminution de la grosseur des grains.

C'est à une remarque du même ordre que conduit l'examen du tableau III. Il montre en effet que si l'avantage reste à la poudre la plus fine, puisque trois lessivages suffisent pour l'épuiser, tandis qu'il en faut cinq pour les autres, après ces cinq lessivages celles-ci la rattrapent pratiquement.

Il peut paraître intéressant de comparer les résultats donnés par la méthode de diffusion sans agitation avec ceux de la méthode de sus-

pension avec agitation. Les données de MM. M. Lenglen et E. Durier (1) nous en fournissent la possibilité. Les poudres de calcite désignées par ces auteurs à l'aide des lettres F, E, B peuvent être comparées à nos nº I, II, III.

Après deux heures d'agitation, ils trouvent 26 p. 100, 16,2 p. 100 et 9,4 p. 100 de calcaire dissous.

Nous trouvons :

20	10 %	5 % après un jour
32,5 %	20 %	10 % après deux jours

La méthode de diffusion sans agitation demande un jour et demi de contact pour donner un résultat du même ordre que celui qui est obtenu au bout de deux heures d'agitation de la poudre en suspension.

Conclusion

Les essais d'épuisement des poudres calcaires par une dissolution de gaz carbonique saturée aux trois quarts, effectués par diffusion sans agitation montrent que les différences dues à la nature des calcaires et à la grosseur des grains, très sensibles pour un essai unique et de courte durée, s'atténuent avec la durée et le nombre des essais.

Une différence très marquée subsiste entre le comportement des calcaires dolomitiques et celui des calcaires non magnésiens.

S'il était possible d'en conclure que lors des lessivages des sols par les eaux de pluie, des amendements calcaires non dolomitiques peuvent donner des résultats pas trop différents, cela faciliterait dans certains cas, l'installation des ateliers de broyage de calcaire proche des régions d'utilisation et en diminuant les frais de transport favoriserait l'emploi de ces amendements.

NOUVELLES MÉTHODES EN AGRICULTURE : EMPLOI DES MATIÈRES PLASTIQUES

par **M. J.-P. Pastac**

(*Note transmise par* **M. Dufrénoy**)

Durant ces dernières années, la lutte contre les plantes adventices a fait de grands progrès. Actuellement, le désherbage chimique permet la destruction sélective des mauvaises herbes dans les cultures de céréales, de carottes, de petits pois, de lin, etc.

Néanmoins, dans certains cas, il faut rechercher d'autres moyens d'élimination des plantes adventices, car nos herbicides actuels ne permettent pas de détruire les mauvaises herbes sans porter préjudice à certaines plantes cultivées.

Ajoutons que le binage mécanique ou à la main — malgré tous les soins qu'on peut y apporter — présente parfois quelques inconvénients vis-à-vis des plantes cultivées.

Dans d'autres cas, les racines des mauvaises herbes arrivent à se mêler aux racines des plantes cultivées, et même en les dégageant à la main, on dérange la plante que l'on cherche à protéger.

(1) Lenglen (M.) et Durier (E.). — *C. R. Acad. Agric. Fr.*, 1930, **90**, 447-453.

Ce fait est particulièrement évident dans le cas des cultures de fraisiers où le chiendent apparaît juste au cœur de la plante cultivée.

Les essais auxquels nous avons procédé durant trois ans, avec des matières plastiques, nous ont permis d'arriver à des conclusions pratiques qui peuvent être généralisées et appliquées sur toute autre culture.

Le lecteur trouvera, dans la présente note, un bref résumé qui lui permettra d'utiliser, avec profit, une technique qui se révèle assez simple.

Il ne s'agit ni d'une destruction mécanique, ni d'un empoisonnement chimique; c'est tout simplement un étouffement de l'herbe que l'on obtient à l'aide de feuilles de matière plastique noire. En utilisant ces feuilles, les binages — toujours pénibles et longs — sont supprimés.

La terre qui reçoit une plantation de fraisiers doit être labourée, hersée, additionnée d'un engrais équilibré à raison de 100 grammes par mètre carré. En même temps, on répand un insecticide, que l'on utilise à la quantité de 1 gramme pour 10 mètres carrés. Ensuite, on recouvre la terre à l'aide de feuilles de matière plastique noire.

Nous avons utilisé des rouleaux de :

— 3 mètres de large,

— 0,15 mm. d'épaisseur.

Les feuilles ont été déroulées sur place et fixées par des agrafes que l'on peut préparer avec du fil de fer de 3-4 millimètres d'épaisseur, que l'on coupe en morceaux de longueur arbitraire (30-50 cm.). Les deux extrémités sont recourbées à angle droit et sont enfoncées dans la terre à travers le plastique noir.

Le terrain se trouve ainsi préparé pour la plantation.

A l'aide d'une lame de rasoir, on effectue des incisions en croix sur cette couverture noire, et l'on plante les fraisiers.

C'est pratiquement tout.

Après une pluie, on examine la situation et à l'aide d'un fil de fer, on perce la matière plastique aux endroits où l'eau s'est accumulée.

Telle est la technique qui permet de cultiver les fraisiers et vraisemblablement d'autres plantes, sans avoir à les biner.

Ce simple exposé doit être suivi de quelques explications.

1° La matière plastique utilisée doit être noire. Une feuille de polyéthylène noir étalée sur une terre recouverte de chiendent, provoque le dépérissement de cette herbe parasite, sans toutefois nuire aux arbrisseaux ou plantes qui émergent (ce fait a été vérifié sur rosiers et groseilliers). Par contre, le chiendent recouvert de polyéthylène transparent, pousse d'une façon luxuriante et soulève la feuille de plastique.

Le prix des feuilles de polyéthylène, encore relativement élevé, nous a amenés à porter notre choix sur la culture des fraisiers pour lesquels les frais de protection se trouvent répartis sur plusieurs années.

L'idée d'enlever les feuilles de plastique et de les réutiliser l'année suivante, ne paraît pas être intéressante.

2° L'emploi d'un insecticide du sol est indispensable; c'est une des conditions de réussite. Avant la guerre, nous avons effectué des essais du « mulching » avec du papier goudronné; or, les parasites du sol se promenaient en toute sécurité à la surface de la terre, à l'abri des oiseaux et de la lumière.

3° La feuille de plastique qui recouvre la terre, diminue considérablement l'évaporation de l'eau; c'est la raison pour laquelle la terre sous couche polyéthylène est toujours plus humide que celle des surfaces non protégées.

4° La fixation des feuilles de plastique avec des agrafes, paraît être le procédé le plus convenable. Il est déconseillé de recouvrir le plastique avec de la terre, ou de l'alourdir avec des pierres ou des briques, ce qui peut faire gonfler la feuille de plastique comme une voile et la déplacer ensuite.

Résumé

Les feuilles de plastique noir en polyéthylène peuvent être utilisées en culture où elles suppriment, en totalité, le binage.

Dans certains cas (au-dessous des arbres et des buissons), on peut tout simplement fixer les feuilles; l'herbe sera détruite.

Dans d'autres cas (cultures de fraisiers, de melons, etc.), la terre doit être préparée par un labour; l'apport d'engrais et l'incorporation d'un insecticide du sol sont indispensables.

Ensuite, on déroule les feuilles noires que l'on fixe à l'aide d'agrafes en fil de fer. On procède ensuite à la plantation.

L'entretien des cultures se trouve réduit au minimum.

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, place Poulet-Malassis, Alençon (Orne)
Dépôt légal 1959 (2e trimestre). — N° d'ordre : 5.318. — C. P. P. P. 23.579

***

Les communications faites à chaque réunion et les observations auxquelles elles donnent lieu sont publiées dans les *Comptes Rendus des séances de l'Académie d'Agriculture* qui paraissent deux fois par mois, sauf en août et en septembre, et forment, chaque année, un volume de 700 à 800 pages.

Organe entièrement désintéressé, ayant toujours refusé d'insérer une publicité de quelque nature qu'elle soit, les *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France* présentent au point de vue scientifique une haute tenue qui les place au rang des publications similaires de l'Académie des Sciences, de l'Académie de Médecine et de l'Académie Vétérinaire. Ce bulletin, qui a toujours trouvé auprès des élites scientifiques françaises et étrangères l'accueil le plus favorable, est indispensable à tous ceux qui désirent se tenir au courant de l'évolution des recherches agronomiques en France ainsi que des techniques nouvelles appliquées en agriculture.

Reconnue d'utilité publique, l'Académie est habilitée à recevoir des dons et des legs avec ou sans affectation spéciale; les libéralités ainsi faites ont permis la fondation de nombreux Prix destinés à récompenser des recherches ou des essais portant sur toutes les branches de l'Agriculture Française.

***

Les prix et conditions d'abonnement pour l'année 1959 sont les suivants :

	France et Union Française	*Étranger Maroc, Tunisie, Indochine*
	—	—
Abonnement annuel.	1.500 fr.	1.800 fr.
Numéro au-dessous de 50 pages . .	125 »	160 »
Numéro de 50 pages et plus. . . .	150 »	200 »

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année et peuvent être souscrits au siège de l'Académie d'Agriculture de France : 18, rue de Bellechasse, Paris (7e), avec paiement par chèque sur Paris, ou de préférence par virement ou envoi postal : C. C. P. 3829-19 Paris.

Les collections des années précédentes sont en vente, sauf épuisement, au prix de 2.500 fr. la collection reliée et de 2.000 fr. en fascicules séparés.

L'Académie peut également fournir des *reliures mobiles*, qualité marocain, couleur nègre, portant en lettres dorées l'inscription : Académie d'Agriculture de France. Comptes Rendus des Séances, 20 tringles; non millésimées : 450 francs; millésimées : 500 francs.

N° 4

SÉANCE DU 11 FÉVRIER 1959

Présidence de M. GOUILLY - FROSSARD

M. Geslin. — Les aspects climatiques de la campagne agricole 1957-1958. 131

Observations : MM. Préaud, Quesnel, Geslin 137

MM. Chardenon et Taris. — Action d'un organomercurique et d'un dérivé nitré du phénol sur le développement de boutures de populus. Quelques remarques sur la reprise de l'activité cambiale chez les populus. (*Note transmise par* M. Chouard) 138

M. E. C. Barbier. — Observations préliminaires sur la distillation de l'essence de lavandin par entraînement à la vapeur d'eau. (*Note transmise par* M. Chouard) 141

En fin de séance, l'Académie siège en Commission plénière. . . 152

SÉANCE DU 18 FÉVRIER 1959

Présidence de M. GOUILLY-FROSSARD

Exposés et échanges de vues sur *Les perspectives de la production fruitière*. 153

M. le Secrétaire perpétuel. — Présentation de l'ordre du jour. 153

Exposés sur la question :

M. François Robin. 153

M. Klatzmann. 156

M. Manguin. 161

M. Lorne. 164

Observations : MM. Leroux, Voisin, Aubin, Manguin, Klatzmann, Fr. Robin 166

M. Grèzes. — Contribution à l'étude de l'action des solutions de gaz carbonique sur les calcaires broyés (*Note présentée par* M. Lavollay) 171

M. Pastac. — Nouvelles méthodes en agriculture : emploi des matières plastiques (*Note transmise par* M. Dufrénoy). . . 176

Le Gérant : BERNARD GRISARD.

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, Place Poulet-Malassis, Alençon (Orne)
C. P. P. P. : 23.579 N° 3. — 3-59 — 5.298